MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 150 - LUG/AGO 1992 - L. 5.500
Sped. in abb. post. gruppo III

SOMMARIO

Copertina: Sinus 21, Telekom courtesy.

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

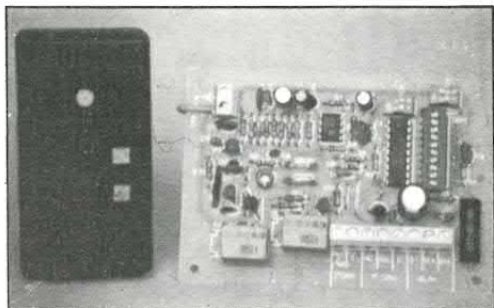
Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18

by Futura Elettronica

tutto radiocomandi

Per controllare a distanza qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico. Disponiamo di una vasta scelta di trasmettitori e ricevitori a uno o più canali, quarzati o supereattivi, realizzati in modo tradizionale o in SMD. Tutti i radiocomandi vengono forniti già montati, tarati e collaudati. Disponiamo inoltre degli integrati codificatori/decodificatori utilizzati in questo campo.

RADIOCOMANDO QUARZATO 30 MHz

Le caratteristiche tecniche e le prestazioni di questo radiocomando corrispondono alle norme in vigore in numerosi paesi europei. Massima sicurezza di funzionamento in qualsiasi condizione di lavoro grazie all'impiego di un trasmettitore con oscillatore quarzato a 29,7 MHz (altre frequenze a richiesta) e ad un ricevitore a conversione di frequenza anch'esso quarzato. Per la codifica del segnale viene utilizzato un tradizionale MM53200 che dispone di 4096 combinazioni. L'impiego della frequenza a 30 MHz e di un sistema sempre allineato grazie all'uso di quarzi consente di ottenere una elevata portata che, in condizioni ottimali, può superare i 300 metri. Il trasmettitore, disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali, è montato all'interno di un piccolo ed elegante contenitore plastico munito due sportellini mediante i quali è possibile accedere ai dip-switch di codifica ed alla pila a 12 volt (compresa nel prezzo). Il ricevitore viene normalmente fornito con 1 o 2 canali ma può essere espanso sino a 4 canali mediante l'aggiunta di apposite schedine di decodifica. In dotazione è compreso anche un apposito contenitore plastico munito di staffa di fissaggio. Il ricevitore può essere alimentato con una tensione di 12 o 24 volt. A richiesta disponiamo anche dell'antenna accordata a 29,7 MHz munita di snodo, staffa di fissaggio e cavo. L'antenna è lunga circa 40 centimetri.

FR17/1 (tx 1 canale) **Lire 50.000**
FR18/1 (rx 1 canale) **Lire 100.000**
FT18/E (espansione) **Lire 20.000**
FR17/2 (tx 2 canali) **Lire 55.000**
FR18/2 (rx 2 canali) **Lire 120.000**
ANT/29,7 (antenna) **Lire 25.000**

RADIOCOMANDO CODIFICATO 300 MHz

Sistema particolarmente versatile, rappresenta il migliore compromesso tra prezzo e prestazioni. L'impiego di componenti selezionati consente di ottenere un'elevatissima stabilità in frequenza con un funzionamento affidabile in qualsiasi condizione di lavoro. Massima sicurezza di funzionamento garantita dal sistema di codifica a 4096 combinazioni che è compatibile con la maggior parte degli apricancelli attualmente installati nel nostro paese. Il trasmettitore (che misura appena 40×40×15 millimetri) è montato all'interno di un contenitore plastico provvisto di due alloggiamenti che consentono di sostituire la pila (compresa nel TX) e di modificare la combinazione. Il ricevitore funziona con una tensione continua di 12 o 24 volt e le uscite vengono controllate dai contatti di uno o più relè. Il trasmettitore è disponibile nelle versioni a 1, 2 o 4 canali mentre il ricevitore è disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali. La frequenza di lavoro, di circa 300 MHz, può essere spostata leggermente (massima deviazione 10 MHz) agendo sui compensatori del trasmettitore e del ricevitore. Risulta così possibile allineare i radiocomandi alla maggior parte dei dispositivi commerciali. La portata del sistema dipende dalle condizioni di lavoro e dal tipo di antenna utilizzata nel ricevitore. In condizioni ottimali è di poco inferiore a quella del radiocomando quarzato a 30 MHz.

FE112/1 (tx 1 canale) **Lire 35.000**
FE112/4 (tx 4 canali) **Lire 40.000**
FE113/2 (rx 2 canali) **Lire 86.000**
FE112/2 (tx 2 canali) **Lire 37.000**
FE113/1 (rx 1 canale) **Lire 65.000**
ANT/300 (antenna) **Lire 25.000**

scala 1:1

MODULI RICEVENTI 300 MHz IN SMD

Di ridottissime dimensioni e costo contenuto, rappresentano la soluzione migliore per munire di controllo a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Sensibilità RF di - 100 dBm (2,24 microvolt). Il modulo ricevente in SMD fornisce in uscita un segnale di BF squadrato, pronto per essere decodificato mediante un apposito modulo di decodifica o un integrato decodificatore montato nell'apparecchiatura controllata. Formato "in line" con dimensioni 16,5×30,8 mm e pins passo 2,54. Realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Alimentazione R.F. a+5 volt con assorbimento tipico di 5 mA e alimentazione B.F. variabile da+5 a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Della stessa serie fa parte anche il modulo di decodifica monocanale in SMD con uscita monostabile o bistabile e decodifica Motorola 145028. Disponiamo anche dei trasmettitori a due canali con codifica Motorola. Tutti i moduli vengono forniti con dettagliate istruzioni tecniche e schemi elettrici di collegamento.

RF290A (modulo ricevitore a 300 MHz) **Lire 15.000**
D1MB (modulo decodificatore per codifiche Motorola) **Lire 19.500**
TX2C (trasmettitore 2 canali con codifica Motorola) **Lire 40.000**

Siamo in grado di fornire separatamente i seguenti integrati codificatori/decodificatori montati nella maggior parte dei radiocomandi esistenti in commercio:

MM53200	Codificatore/decodificatore a 4096 combinazioni	**L. 5.000**
UM3750	Versione CMOS, equivalente pin to pin dell'MM53200	**L. 4.500**
M145026	Codificatore Motorola a 19.683 combinazioni	**L. 4.800**
M145027	Decodificatore Motorola a 19.683 combinazioni	**L. 4.800**
M145028	Decodificatore Motorola a 19.683 combinazioni	**L. 4.800**
COP8722	Cod/decodificatoe 32 bit "intelligente"	**L. 9.500**

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

IL TRASFORMATORE ADATTO

Ho intenzione di utilizzare la protezione altoparlanti pubblicata su Tutto Kit (supplemento a Elettronica 2000 n. 67 del 1984) per il finale a mosfet di novembre/dicembre 1991. Poiché dispongo di un trasformatore con secondario da 24 volt e di due relé da 18 volt vorrei sapere come modificare il circuito per alimentarlo appunto con 24 volt in alternativa, anziché 12 come previsto. I relé dovrebbero essere perfetti, visto che raddrizzando ad una semionda i 24 volt si dovrebbero ottenere circa 17 volt in continua; o no?

Marco Oleandri - Milano

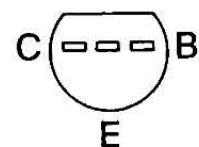
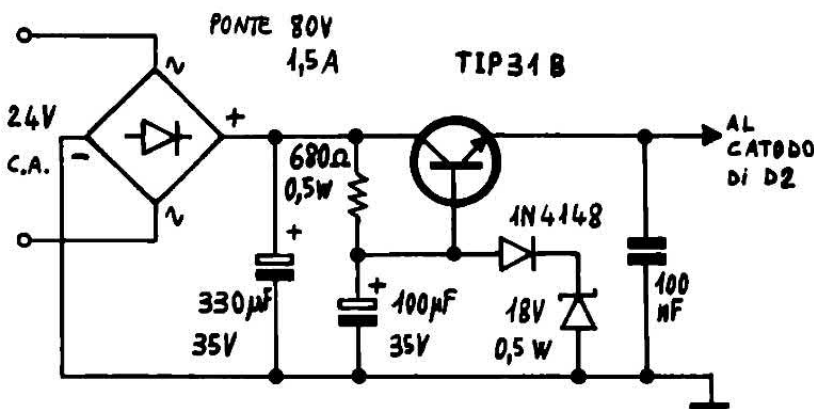
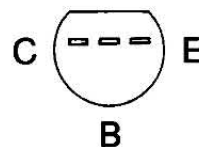
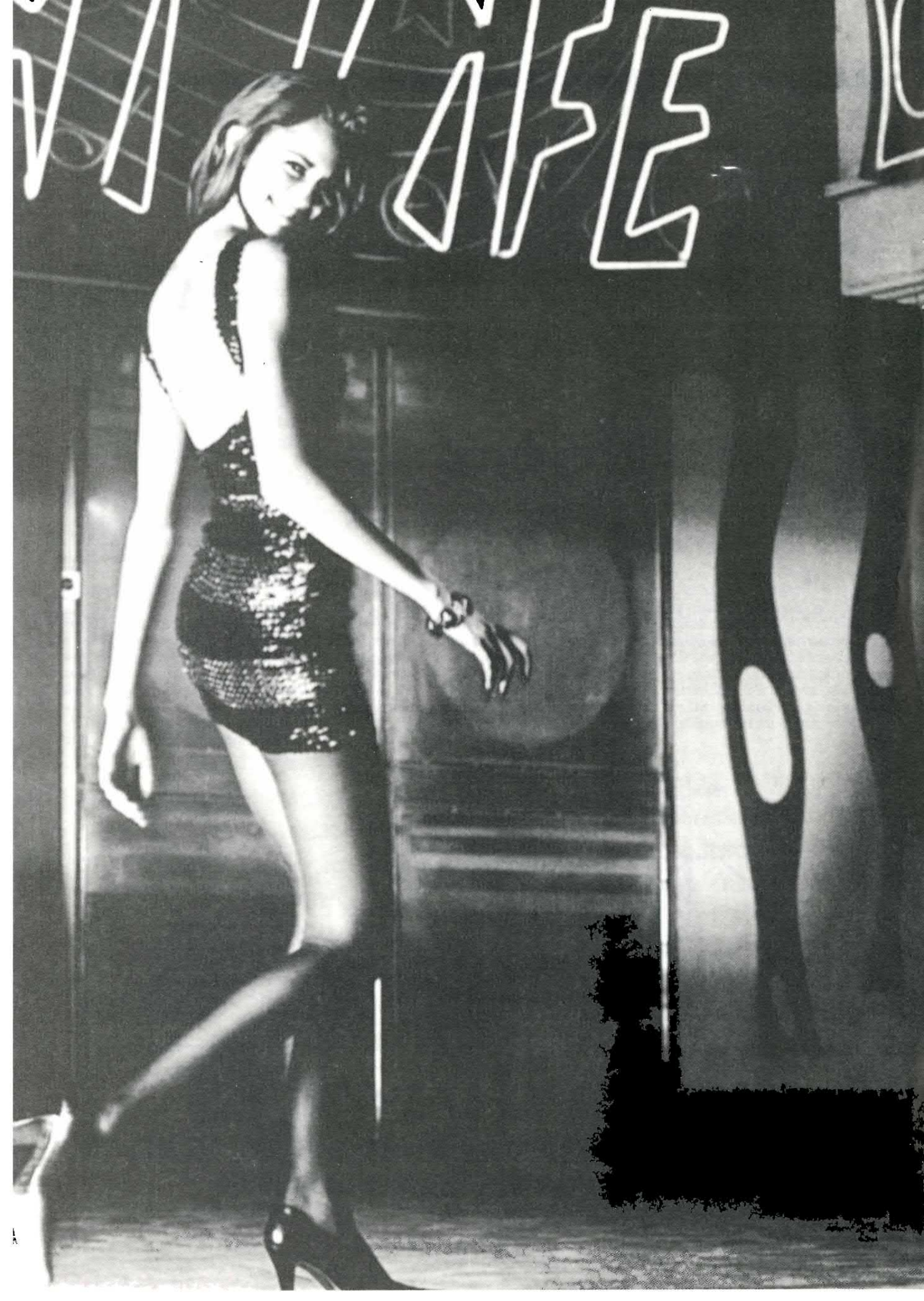
Non è affatto vero che raddrizzando ad una semionda 24 volt se ne ottengano 17 in continua; ne escono quasi 34! Raddrizzando a singola semionda si può se mai contare su una corrente minore rispetto al raddrizzamento a doppia semionda, ma la tensione continua ottenuta, avendo il condensatore di livellamento, è dello stesso valore. Infatti raddrizzando una sinusoide, sia con un solo diodo che con un raddrizzatore a doppia semionda (ad esempio un ponte di Graetz) il condensatore di livellamento si carica al valore massimo della sinusoide stessa, che è circa 1,4 volte il valore efficace. Esiste piuttosto un ripple molto maggiore col raddrizzatore a singola semionda. Pubblichiamo qui uno schemino per fare la modifica.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

QUANDO C'È UN GUASTO

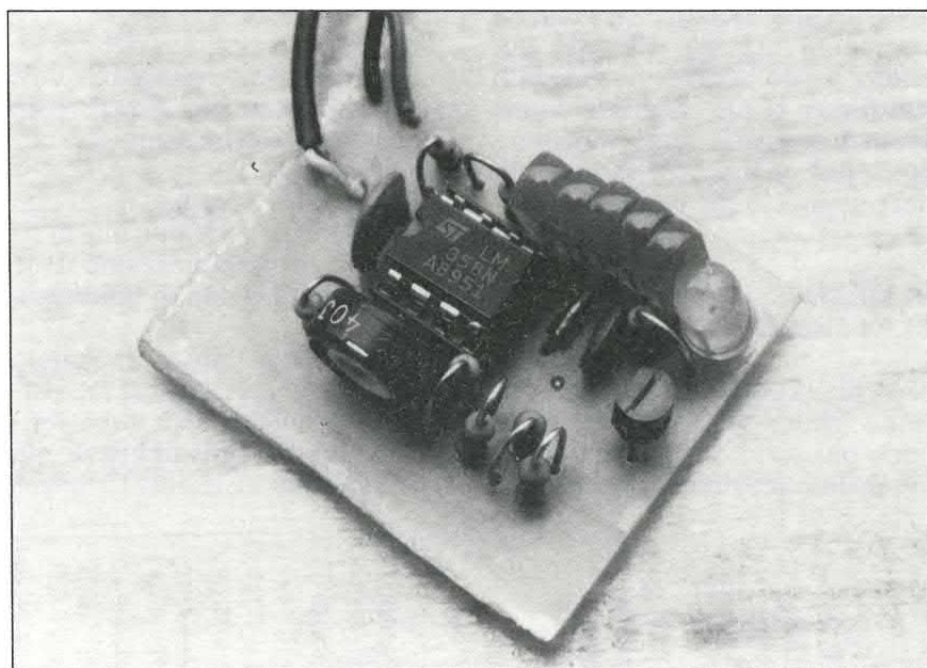
Qualche tempo fa ho messo le mani su un vecchio ricevitore radio che avevo accantonato, perché non più funzionante, in un angolo e dopo diverse prove ho trovato che il componente guasto era un BF199; dietro consiglio di un amico l'ho sostituito con un BC547 che avevo in casa, ma il ricevitore non ha ripreso a funzionare. Ho forse sbagliato la sostituzione?

Marco Bossi - Cernusco S/N

In effetti ci sono due cose sbagliate, almeno a prima vista: il BF199 ha sì lo stesso aspetto del BC547, ma differente piedinatura; infatti rispetto al BC547 il BF 199 ha la base scambiata di posto con l'emettitore (vedi disegno). Inoltre il BF199 ha caratteristiche differenti da quelle del BC547, cosa che diventa apprezzabile nell'impiego in alta frequenza; può quindi essere che il BC547 non sia idoneo a rimpiazzare il BF199 nel tuo ricevitore, dato che tra l'altro ha una frequenza di transizione (ovvero una banda passante) molto minore e probabilmente non riuscirebbe ad amplificare nel modo necessario il segnale.

MINIGADGET

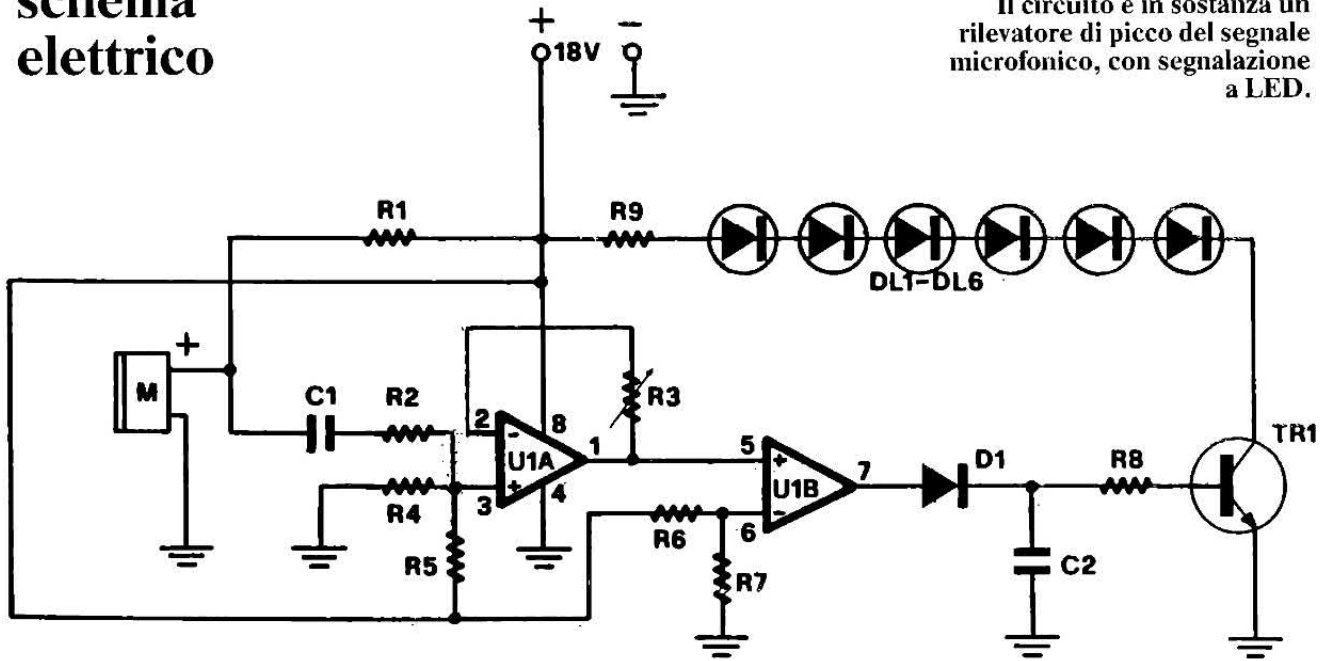
SPILLA VU-METER

RIDOTTISSIMO E SEMPLICISSIMO, QUESTO CIRCUITO PILOTA UNA BARRA DI LED CHE SI ACCENDONO IN PRESENZA DI SUONI E RUMORI. RAPIDO DA MONTARE E DI SICURO EFFETTO.

di MIRKO PELLEGRI

Per uscire dall'anonimato ed essere al centro dell'attenzione, ai nostri giorni si ricorre proprio a tutto e, soprattutto tra alcuni gruppi giovanili, sembra essersi instaurata quasi una gara a chi propone più stranezze nel look. Quello che vi proponiamo ora, è una spilla elettronica dotata di una barra di LED che si accendono come se fosse un Vu-Meter. Proponiamo tale progetto pensando che, presentandovi in discoteca con addosso una spilla di LED colorati che si accendono e si spengono a suon di musica, attrarrete sicuramente l'attenzione di qualche bella ragazza che, incuriosita, vi chiederà (cogliete la palla al balzo!) in quale negozio avete acquistato una simile «diavoleria». L'effetto è molto attraente, perché i LED non si accendono soltanto con la musica, ma anche per effetto della voce di chi vi starà di fronte, dialogando con voi; il vostro interlocutore si domanderà allora meravigliato, perché la sua voce provocherà un tale effetto sulla vostra spilla.

PEUGEOT COURTESY

schema elettrico

Il circuito è in sostanza un rilevatore di picco del segnale microfonico, con segnalazione a LED.

Tanto di guadagnato quindi se il vostro interlocutore sarà una affascinante ragazza, allorché notando il suo stupore e dovendo soddisfare la sua curiosità, con la scusa di spiegarle come funzione... voi.... (ed ognuno metta al posto dei puntini ciò che è più adatto).

SCHEMA ELETTRICO

Veniamo, dopo questa introduzione scherzosa, a qualcosa di un poco più serio, vedendo, tramite lo schema elettrico, in che modo il nostro circuito svolge la sua funzione.

Lo schema elettrico del circuito è estremamente semplice e così non potrebbero non essere viste le ridottissime dimensioni del circuito stampato.

Possiamo scomporre il circuito in due principali sezioni; una di rilevazione ed amplificazione delle onde sonore ed una di pilotaggio dei LED.

Esaminiamo allora la prima parte; i segnali acustici captati dalla capsula microfonica «M», vengono da essa preamplificati (la capsula è una «Electret Condenser» con stadio di amplificazione interno, a JEFT open-Drain).

Tra il punto «+» della capsula e la massa, è presente quindi una tensione a frequenza audio. Tale tensione, attraverso il condensatore C1 e la resistenza R2, viene applicata al piedino 3 dell'operazionale U1-a; le resistenze R4 e R5 polarizzano il piedino non-invertente dell'operazionale, allo scopo di permettere l'amplificazione di segnali alternati.

La cosa avviene perché viene portata a metà della tensione d'alimentazione, a riposo, l'uscita dell'operazione.

L'operazionale U1-a è montato in una configurazione un po' particolare se si considera la funzione che deve svolgere: in effetti in teoria avrebbe guadagno in tensione unitario, ma visto che il suo stadio di ingresso è realizzato con transistor bipolari e considerando l'elevato valore del trimmer posto in retroazione, si ottiene un guadagno abbastanza superiore.

Le piedinature di alcuni dei componenti semiconduttori impiegati: in alto a sinistra il transistor BC517 visto da sotto, a lato l'LM358 visto dall'alto e sopra il LED (il catodo è sempre dal lato della smussatura sul contenitore).

UNA SCELTA PARTICOLARE

La stranezza del circuito non vieta comunque il buon funzionamente, come abbiamo potuto verificare con l'autore che ci ha di-

mostrato come si può uscire dagli schemi tradizionali e con un po' di fantasia riuscire ugualmente nel proprio intento.

Torniamo allo schema elettrico; il trimmer R3 permette la regolazione del guadagno dell'operazionale, il cui segnale di uscita entra al pin 5 di U1-b.

IL COMPARATORE DI TENSIONE

Tale operazionale è montato come comparatore di tensione e la sua uscita (pin 7) è a livello basso fintanto che il segnale di uscita di U1-a è inferiore (in valore) alla tensione ai capi di R7.

Non appena il segnale di uscita di U1-a raggiunge un valore superiore a quello presente sul pin 6 di U1-b, l'uscita di quest'ultimo comparatore va a circa 17 volt mandando in conduzione il transistor TR1, il quale a sua volta fa illuminare la fila di LED «DL1÷DL6».

La resistenza R9 serve a limitare la corrente di collettore del TR1 e quindi la corrente che scorre nei LED (che sono tutti in serie).

L'integrato impiegato in questo circuito è un LM358 e, come si vede dallo schema elettrico, può essere alimentato con tensione singola, senza avere problemi di funzionamento; anzi, il LM 358 è stato appositamente progettato per ricevere un'alimentazione singola.

Ciò non toglie comunque che possa venire alimentato con tensione duale, per le applicazioni che lo richiedono.

Il LM 358 contiene due operazionali con circuitazione interna realizzata a transistor bipolari; a transistor bipolari sono realizzati attualmente la gran parte degli amplificatori operazionali disponibili sul mercato elettronico, anche se in molte applicazioni è preferibile, se non indispensabile, optare per quelli con stadio di ingresso a JFET, di cui ne sono stati costruiti negli ultimi anni diversi modelli.

Sempre negli ultimi anni, anzi negli ultimissimi, sono stati sviluppati degli operazionali innovativi, caratterizzati dall'avere lo stadio d'ingresso realizzato con transistor M.O.S. complementari, da cui il nome di Amplificatori operazionali CMOS.

PARLANDO DI OPERAZIONALI

Già alcuni costruttori commercializzano degli operazionali CMOS (ad esempio la SGS-Thomson, che produce gli I.C. «TS 272», «TS 274» ecc.), richiesti per le caratteristiche che in certi casi li rendono preferibili a quelli con transistor bipolari; tali caratteristiche sono, il basso consumo di potenza, l'elevatissima impedenza d'ingresso (molto più elevata di quella degli operazionali con ingresso a JFET), l'elevato slew-rate (considerando che sono dispositivi a FET), la buona stabilità e la precisione (utile nelle applicazioni come comparatore).

L'alimentazione del circuito è a 18 volt continui e l'assorbimento di corrente è intorno a 70 milliampére.

Il montaggio del circuito non

LA SCELTA DEI LED

Nel nostro prototipo, come possiamo del resto verificare osservando lo schema elettrico, abbiamo montato sei LED: come intuibile essi possono essere della forma e delle dimensioni che si preferisce. Ovviamente il colore potrà essere scelto a proprio piacimento. Anche la quantità è, entro certi limiti, a piacimento: in altre parole se lo ritenete opportuno potrete montare più o meno di sei LED. In entrambi i casi dovrete cambiare il valore della resistenza R9, che va determinata con la seguente formula approssimata:

$$R9 = \frac{18-(2 \times n)-2}{0,02}$$

dove R9 è espressa in ohm ed «n» rappresenta il numero di LED che si vuol collegare in serie. C'è ovviamente un limite a tale numero, perché l'alimentazione è limitata a 18 volt: in linea di massima il limite è di 11 LED collegabili. Oltre potrebbero non accendersi.

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 2,2 Mohm trimmer
R4 = 100 Kohm
R5 = 100 Kohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 27 Kohm
R8 = 120 Kohm
R9 = 120 Ohm
C1 = 100 nF
C2 = 10 nF
T1 = BC 517
D1 = 1N 4148
U1 = LM 358
DL1 = LED piatto
DL2 = LED piatto
DL3 = LED piatto
DL4 = LED piatto
DL5 = LED piatto
DL6 = LED ∅ 5 mm
M = Capsula microfonica Electret (a due fili)

Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 watt, con tolleranza del 5%.

presenta alcuna difficoltà. Vi consigliamo di iniziare inserendo nello stampato tutte le resistenze ed il trimmer R3.

REALIZZAZIONE PRATICA

Subito dopo inserite il diodo al silicio D1, rivolgendo il lato contornato da una sola fascia «nera», verso la resistenza R4. A volte in tali diodi, anziché risultare presente una sola fascia di colore nero, ne possono essere presenti quattro colorate, nel qual caso dovrete rivolgere la fascia di colore giallo verso la resistenza R4.

Dopo questo diodo potrete inserire lo zoccolo dell'integrato, poi i due condensatori ceramici, ricordando che il condensatore contrassegnato con la sigla 104

corrisponde al valore di 100 nF mentre il condensatore contrassegnato con la sigla 103 corrisponde al valore di 10 nF. Come vedasi nel piano di montaggio componenti, il microfono dovrà essere infilato nei due fori presenti sullo stampato, cercando di non invertire i due terminali e ricordando che il filo connesso alla carcassa del microfono corrisponde alla massa, mentre l'altro al positivo. Terminata questa operazione, inserite nello stampato tutti i LED.

Poiché questi diodi possono essere collocati sia dal lato componenti che dal lato rame, prima di saldarli dovrete decidere quale delle due soluzioni scegliere.

COME MONTARE I SEI LED

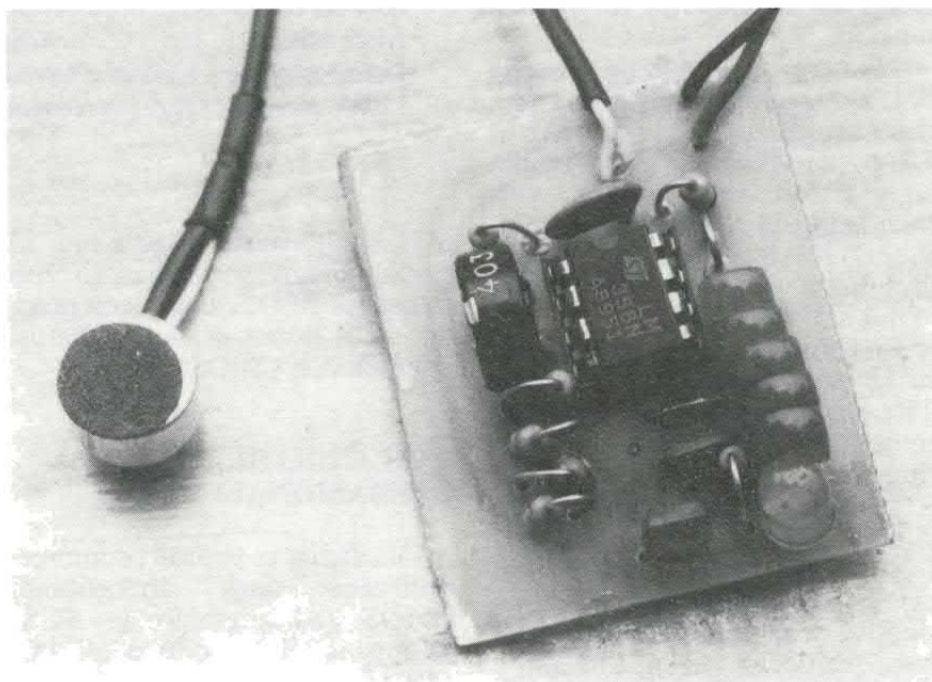
Inserirli dal lato componenti potrebbe essere più valido, però inserendoli dal lato opposto avrete il vantaggio, quando infilerete il circuito nel taschino della giacca o della camicia, di far appoggiare le loro teste sul bordo del taschino. Quando inserirete i LED nei fori del circuito stampato, controllate che il terminale più corto, cioè il catodo, venga inserito nel foro rivolto verso l'esterno del circuito stampato.

Terminata questa operazione, salderete sui due terminali di alimentazione due fili per l'alimentazione. Il circuito funziona con una tensione di alimentazione di 18 volt e quindi dovrete usare 2 batterie da 9 volt e porle in serie.

Prendete ora l'integrato infilatelo nel rispetivo zoccolo, rivolgendo la tacca di riferimento, un piccolo incavo a U presente su un solo lato del corpo, come indicato. Inserendo le pile nella relativa presa vi accorgerete che, parlando, i diodi led si accenderanno a seconda della sensibilità che avrete regolato in modo da adattarlo al livello sonoro presente nella stanza.

A questo punto potrete già recarvi in discoteca per constatare quale effetto questo originale accessorio produrrà sulle «pischielle», oppure potrete servirvene a casa per ascoltare della musica con una luce psichedelica in formato miniatura.

basetta e traccia rame

Disposizione componenti sulla basetta e lato rame a grandezza naturale. Per contenere le dimensioni abbiamo previsto il montaggio in verticale delle resistenze e suggeriamo l'uso di LED piatti.

Ricordare di montare l'integrato su zoccolo. La capsula microfonica va montata direttamente sullo stampato o ad esso collegata con cavetto schermato.

HSA HARDWARE & SOFTWARE PER L' AUTOMAZIONE — VIA SETTEMBRINI, 96 - 70053 CANOSA (BA) - TEL. 0883/964050

SISTEMA MODULARE SM90 PER LA PROGETTAZIONE RAPIDA DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE CONTROLLATE A MICROPROCESSORE

• PROGETTAZIONE TRAMITE SOFTWARE • TEST IMMEDIATO DEI PROGRAMMI • RIUTILIZZABILITA' DELLE SCHEDE • CONNETTORI FLAT CABLE NO SALDATURE

• HARDWARE:

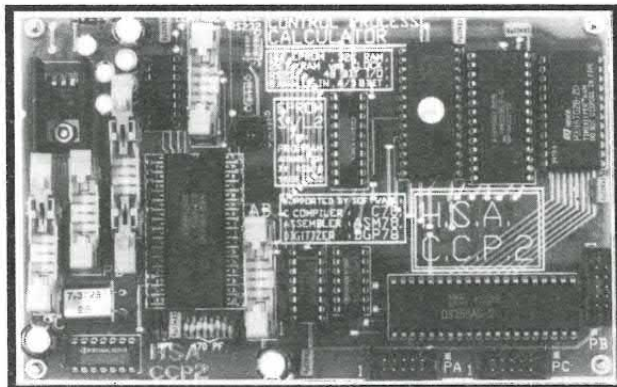
CALCOLATORE PER AUTOMAZIONE C.C.P.II

- 48 linee di I/O - CONVERTITORE A/D 8 bit - Interfaccia RS232
- Spazio EPROM 16 Kb - RAM 32 Kb - Microprocessore 7810 (C)
- NOVRAM 2 Kb con orologio interno (opz.) L. 30.000.

Manuale dettagliato L. 20.000. L. **200**.000

EPROM DI SVILUPPO SVL78: L. 60.000

SCHEDE DI SUPPORTO:

Per la realizzazione di un vasto set di apparecchiature elettroniche tra cui: Centraline di giochi luce programmabili - Centraline d'allarme - Centraline di rilevamento dati (meteorologici) - Apparecchiature per l'automazione e per l'hobby, ecc. Da L. 130.000 in giù

CALCOLATORE C.C.P.II

• SOFTWARE:

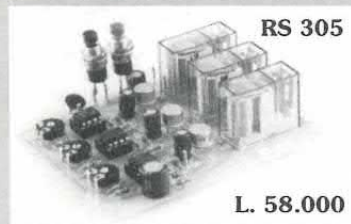
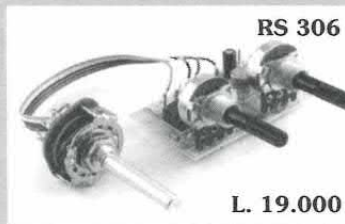
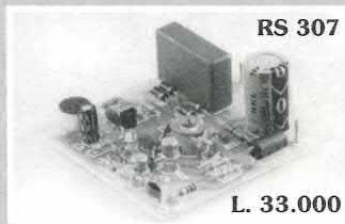
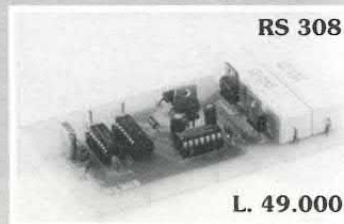
COMPILATORE C C78:	L. **900**.000	ASSEMBLER ASM78:	L. **360**.000
DIGITATORE DGP78:	L. **60**.000	LOADER LD78:	COMPRESO

OFFERTE PER L'HOBBY:

A) Sistema completo costituito da: calcolatore C.C.P.II + manuale + DGP78, LD78 e manuale + EPROM SVL78 + connettore RS232 anzichè L. **348**.000, L. **298**.000

B) Offerta A) + ASSEMBLER ASM78 anzichè L. **648**.000 L. **598**.000

PREZZI I.V.A. ESCLUSA - SCONTI PER DITTE E PER QUANTITATIVI

novità GIUGNO '92

RS 306 — L. 19.000

RS 305 TEMPORIZZATORE SEQUENZIALE 3 VIE 0-120 SECONDI

E' composto da tre temporizzatori, regolabili indipendentemente, agganciati tra di loro. L'uscita di ciascun temporizzatore è rappresentata da un relè i cui contatti possono sopportare una corrente massima di 10 A. Ogni temporizzatore può essere regolato tra 0 e oltre 2 minuti. Premendo un apposito pulsante il relè del primo temporizzatore si eccita e trascorso il tempo prestabilito si diseccita. In quel preciso istante si eccita il relè del secondo temporizzatore e trascorso il tempo prestabilito si diseccita, facendo così eccitare il relè del terzo temporizzatore che rimane eccitato per tutto il tempo prestabilito.
Il dispositivo può essere fatto funzionare anche a ciclo continuo: in questo caso, quando il relè del terzo temporizzatore si diseccita, il relè del primo temporizzatore si eccita ed il ciclo continua all'infinito. Il dispositivo può essere azzerato in qualsiasi momento premendo l'apposito pulsante di reset. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e la massima corrente assorbita è di circa 90 A. Può essere utilizzato per creare effetti luminosi, insegne pubblicitarie, antifurti, automatismi ecc.

RS 306 GENERATORE DI ONDE QUADRE DI PRECISIONE

E' uno strumento di grande precisione che genera onde quadre perfettamente simmetriche (duty cicle 50%). La frequenza dei segnali generati va da 15 Hz a 60 KHz suddivisa in quattro gamme selezionabili tramite un commutatore. Con un apposito potenziometro si può variare con continuità la frequenza entro la gamma prescelta. L'ampiezza del segnale può essere regolata tra 0 e 10 Vpp. Il dispositivo deve essere alimentato con una tensione compresa tra 9 e 12 Vcc. L'assorbimento massimo è di soli 7 mA. I componenti vanno montati su di un circuito stampato di soli 55 x 35 mm, così da poter essere inserito in un piccolo contenitore e reso addirittura tascabile.

RS 307 RADIO SPIA FM 220 Vca

I suoni e i rumori captati da una apposita capsula microfonica amplificata vengono trasmessi da questo piccolo trasmettitore alimentato direttamente dalla tensione di rete a 220 Vca. La trasmissione avviene in FM e la frequenza di emissione può essere regolata tra 85 e 110 MHz: può essere quindi ricevuta con qualsiasi radio con gamma FM. Può essere usato per controllare acusticamente un locale, "spiare" il bambino che gioca o dorme ecc.

RS 308 INVERTER 150 W 12 Vcc 220 Vca 50 Hz QUARZATO

Trasforma la tensione di una batteria 12 V per auto in 220 Vca con frequenza 50 Hz tenuta rigorosamente costante ed esatta da un apposito circuito controllato da quarzo. La forma d'onda è quadra e la potenza massima è di 150 W su carico resistivo. Il dispositivo è anche idoneo per far accendere lampade al neon dotate di reattore: in tal caso il carico massimo non deve superare i 70 W. Può essere utilizzato per far funzionare piccoli elettrodomestici, ventilatori e televisori con alimentazione tradizionale o a commutazione, purchè il carico istantaneo sia contenuto entro i 150 W. La tensione di uscita a vuoto è di circa 240 Vca, mentre a pieno carico è di circa 200 Vca. L'assorbimento massimo è di 15 A. Per il suo funzionamento occorre un trasformatore 220/10+10 V 10 A (non fornito nel Kit). Il Kit completo di trasformatore può essere alloggiato nel contenitore metallico LC 950.

RS 309 AUTOMATISMO PER GRUPPO DI CONTINUITÀ

Serve a trsformare un normale inverter ad accensione istantanea (RS154 RS308) in un gruppo di continuità. Quando la tensione di rete a 220 Vca è presente, il dispositivo fa si che la batteria venga tenuta sotto carica dal carica batteria ed il carico venga alimentato dalla stessa tensione di rete. Appena la tensione di rete viene a mancare, il dispositivo scollega la batteria dal carica batteria e la collega all'inverter, scollega il carico dalla rete e lo collega all'uscita dell'inverter. Un apposito Led si illumina quando la tensione di rete manca ed è l'inverter ad alimentare il carico. La potenza massima dell'inverter non deve superare i 300 W. Il tempo di intervento è di 20 m sec.

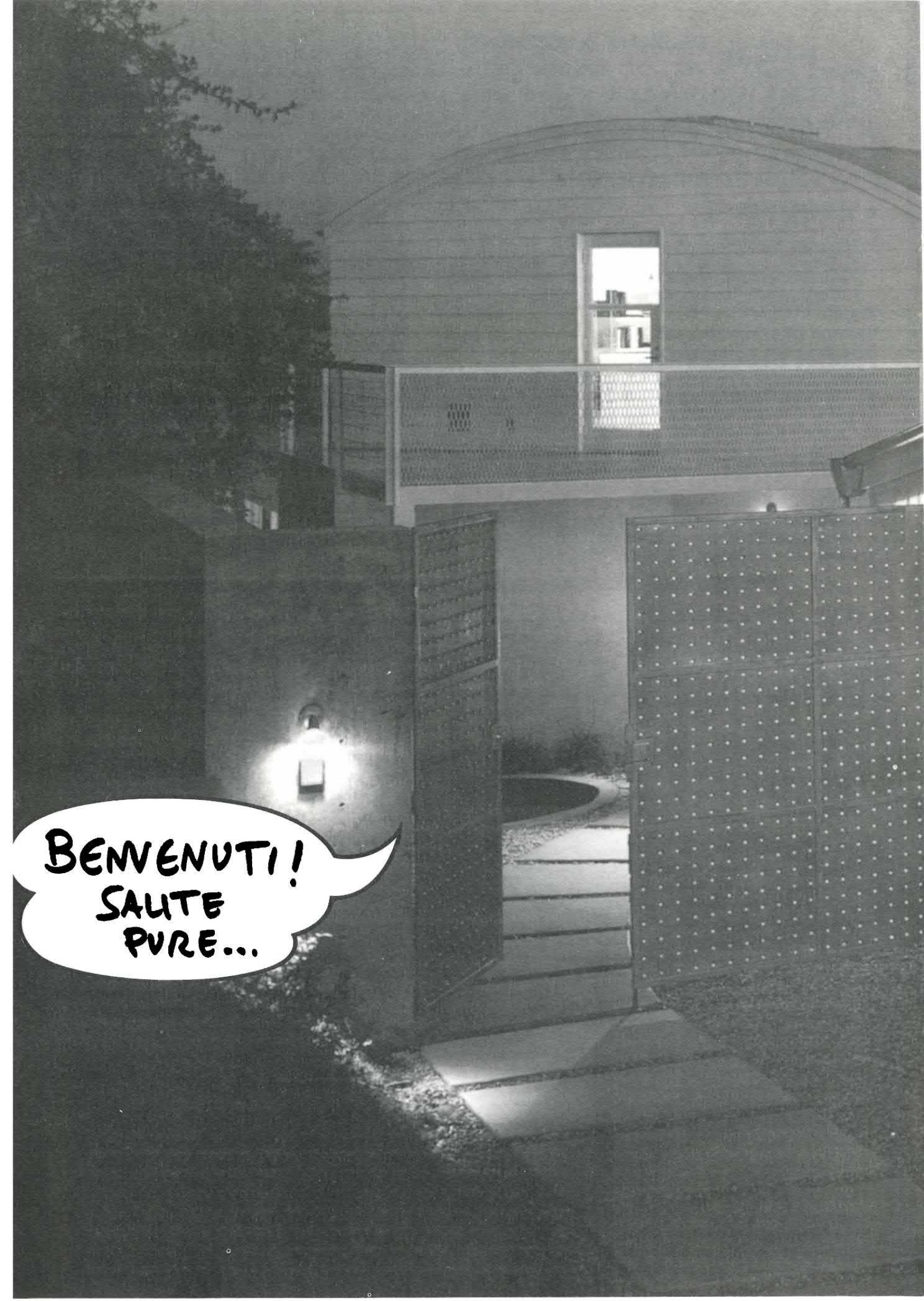
Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl
VIA CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

G 92 03

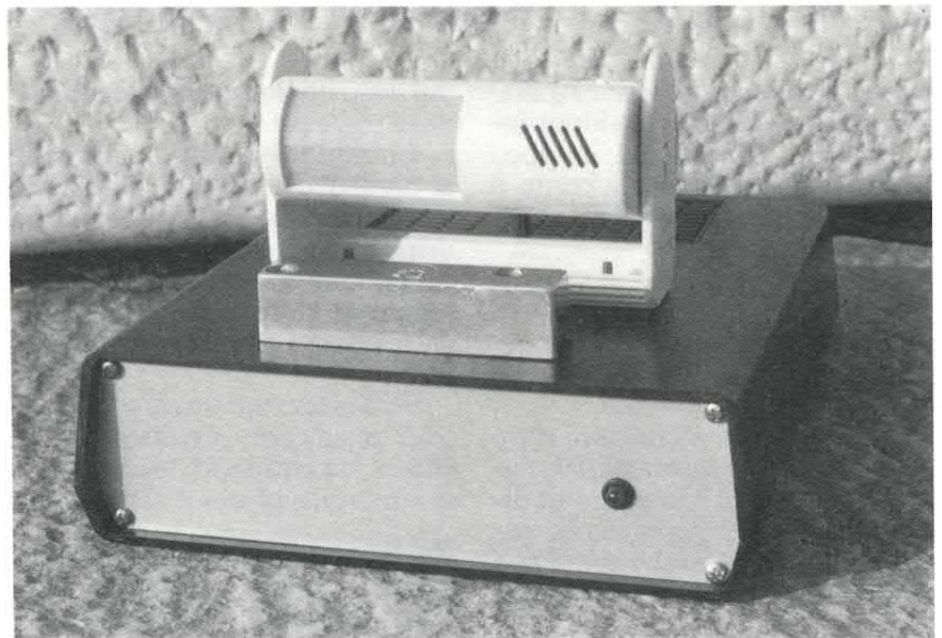
NOME____________COGNOME____________

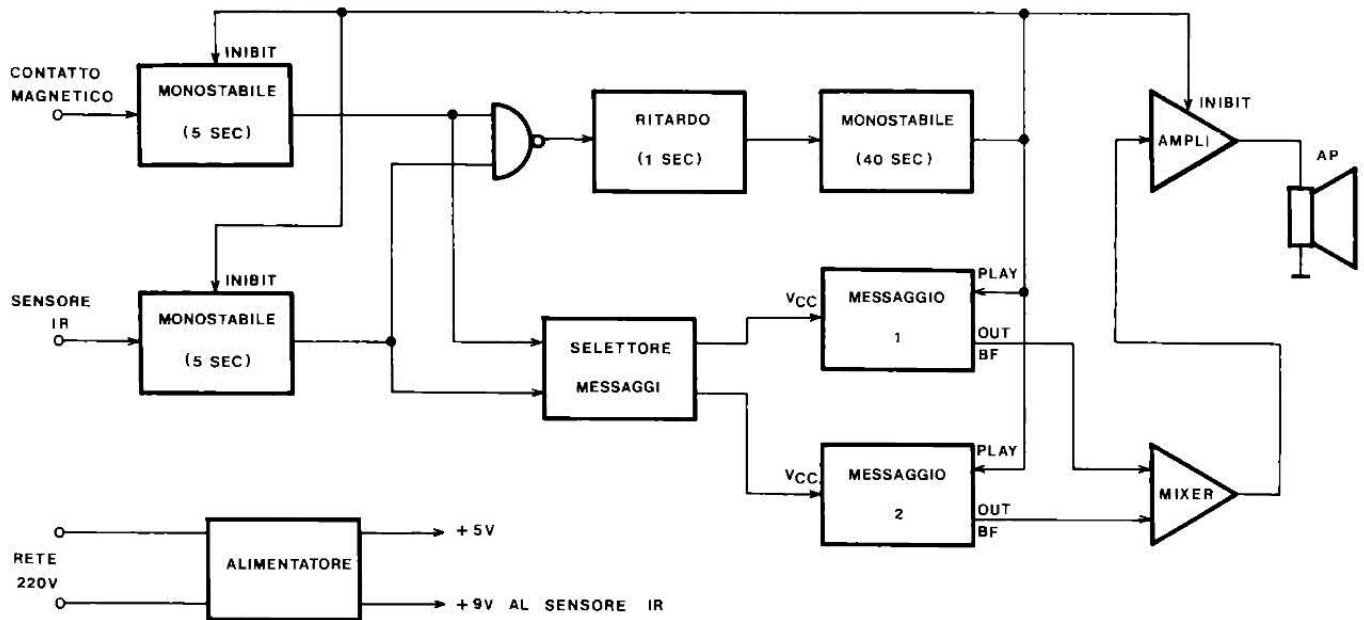
INDIRIZZO____________________________

C.A.P.________CITTÀ______________PROV.________

BENVENUTI! SALITE PURE...

UN CHIP COSÌ... CORTESE

ORIGINALISSIMO DISPOSITIVO ADATTO A NEGOZI E PUBBLICI ESERCIZI CHE DÀ IL BENVENUTO A QUANTI ENTRANO E SALUTA COLORO CHE ESCONO. SELEZIONE AUTOMATICA DELLE FRASI, SINTESI VOCALE CON ADPCM. INSTALLABILE FACILMENTE PRESSO QUALSIASI PUNTO VENDITA. POSSIBILITÀ DI PERSONALIZZARE I MESSAGGI.

di ARSENIO SPADONI

Dopo il progetto della valigetta anti-scippo e del cane elettronico, questo mese presentiamo un altro interessante dispositivo nel quale vengono impiegati circuiti per la sintesi vocale. Anche in questo caso viene utilizzato lo speech processor dell'OKI che, oltre al convertitore A/D, contiene una memoria OTP da 256 Kbit nella quale sono registrati i dati. Dopo la presentazione dei primi due progetti, moltissimi lettori ci hanno scritto o telefonato suggerendoci altri particolari applicazioni per i nostri circuiti parlanti, alcune molto interessanti, altre un po' meno. Sicuramente alcuni di questi progetti (quelli di uso più generale) vedranno presto la luce e, come al solito, verranno presentati su queste pagine. Tra coloro che ci hanno contattato, una buona percentuale è costituita da negozianti o comunque da gestori di pubblici esercizi. Il progetto più richiesto da questa categoria di persone riguarda un dispositivo parlante in grado di entrare in funzione automatica-

schema a blocchi

Sostanzialmente il circuito è composto da una logica per riconoscere il movimento di entrata o uscita, che controlla l'attivazione di uno dei due sintetizzatori vocali MSM6378; un sintetizzatore contiene la frase di entrata e l'altro quella di uscita. La frase selezionata viene emessa da un altoparlante.

mente e salutare i clienti. Abbiamo subito preso in considerazione questa richiesta ed in poco tempo abbiamo messo a punto il dispositivo descritto qui di seguito.

IN ENTRATA E IN USCITA

Il progetto va addirittura oltre le richieste dei negozianti nel senso che il circuito è in grado di discriminare tra le persone che entrano o che escono dal negozio e di generare due differenti messaggi.

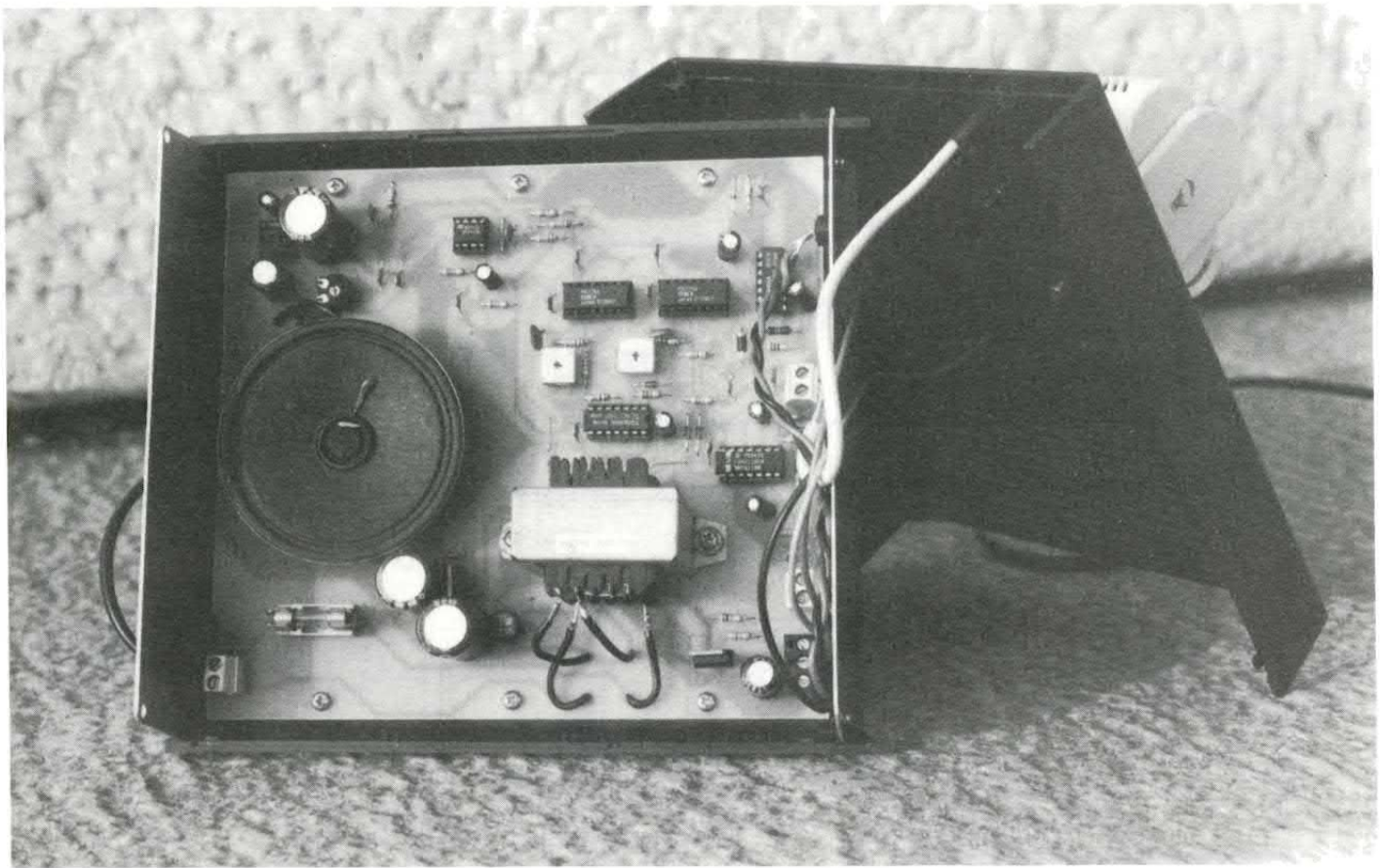
Nel nostro prototipo abbiamo memorizzato le seguenti frasi: «Benvenuti in questo esercizio» e «Arrivederci e grazie» ma nulla vieta di adattare i messaggi alle proprie esigenze. Per poter generare la frase corretta, ovvero per «capire» se il cliente sta entrando o uscendo, il circuito deve necessariamente utilizzare due sensori.

Nel nostro prototipo abbiamo fatto uso di un contatto magnetico fissato sulla porta e di un sensore ad infrarossi che agisce all'interno del negozio limitatamente alla zona di ingresso.

Entrambi i sensori sono fissati al contenitore plastico all'interno del quale è montato il circuito. Il dispositivo inizia a parlare quando entrambi i sensori sono attivi mentre la frase generata dipende da quale sensore si è attivato per primo.

Se il primo ad attivarsi è il sensore magnetico significa che il cliente sta entrando, viceversa, se si attiva per primo il sensore IR, significa che il cliente sta uscendo.

Per semplificare il montaggio ed evitare l'impiego di cavi di collegamento tra sensori e circuito, tutti i componenti, compreso l'alimentatore e l'altoparlante, sono stati alloggiati all'interno di un contenitore plastico da fissare sopra lo stipite della porta di ingresso.

Il sensore ad infrarossi è montato sul dorso del contenitore mentre l'interruttore magnetico è fissato al pannellino frontale. Il

magnete che attiva l'interruttore è ovviamente fissato alla porta. L'unico cavo di collegamento è dunque quello di alimentazione.

IL NOSTRO CIRCUITO

Lo schema a blocchi chiarisce come funziona il circuito. I due sensori controllano altrettanti monostabili che, dopo l'attivazione, restano in funzione per circa 5 secondi.

Questo intervallo è necessario per consentire alle uscite di rimanere attive contemporaneamente; solo in questo modo, infatti, viene generato il segnale di start dei sintetizzatori.

Tale segnale presenta un brevissimo ritardo rispetto all'attivazione dei sensori per dare modo al selettore di messaggi di attivare il giusto sintetizzatore. Il selettore, che sfrutta le uscite dei due monostabili, è in grado di «capire» quale sensore si è attivato per primo e selezionare di conseguenza il primo o il secondo sintetizzatore.

Il selettore agisce semplicemente sull'alimentazione dei due speech processor utilizzati nel circuito. Come anticipato, la sintesi vocale è affidata a due integrati OKI tipo MSM6378 già utilizzati in altri progetti.

Questi dispositivi comprendono sia il convertitore che la memoria; di conseguenza le dimensioni risultano molto contenute (dual-in-line a 16 pin).

Anche il numero dei componenti esterni è bassissimo. I sintetizzatori utilizzano il sistema ADPCM che consente di ottenere un'ottima fedeltà di riproduzione.

L'unico neo di questi chip riguarda la programmazione che può essere effettuata esclusivamente con una costosa apparecchiatura prodotta dalla stessa OKI.

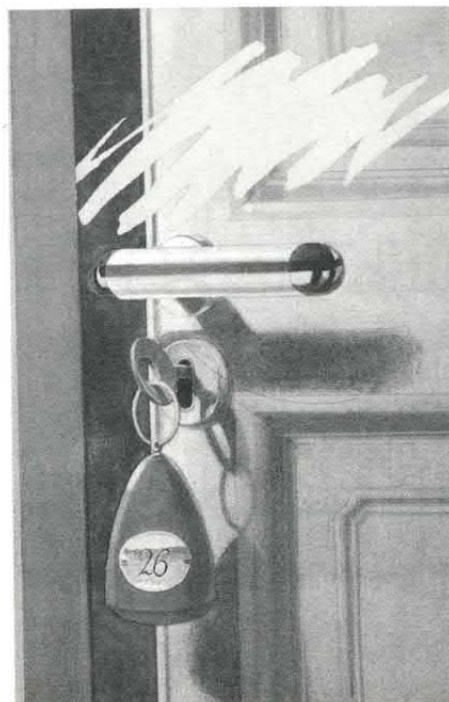
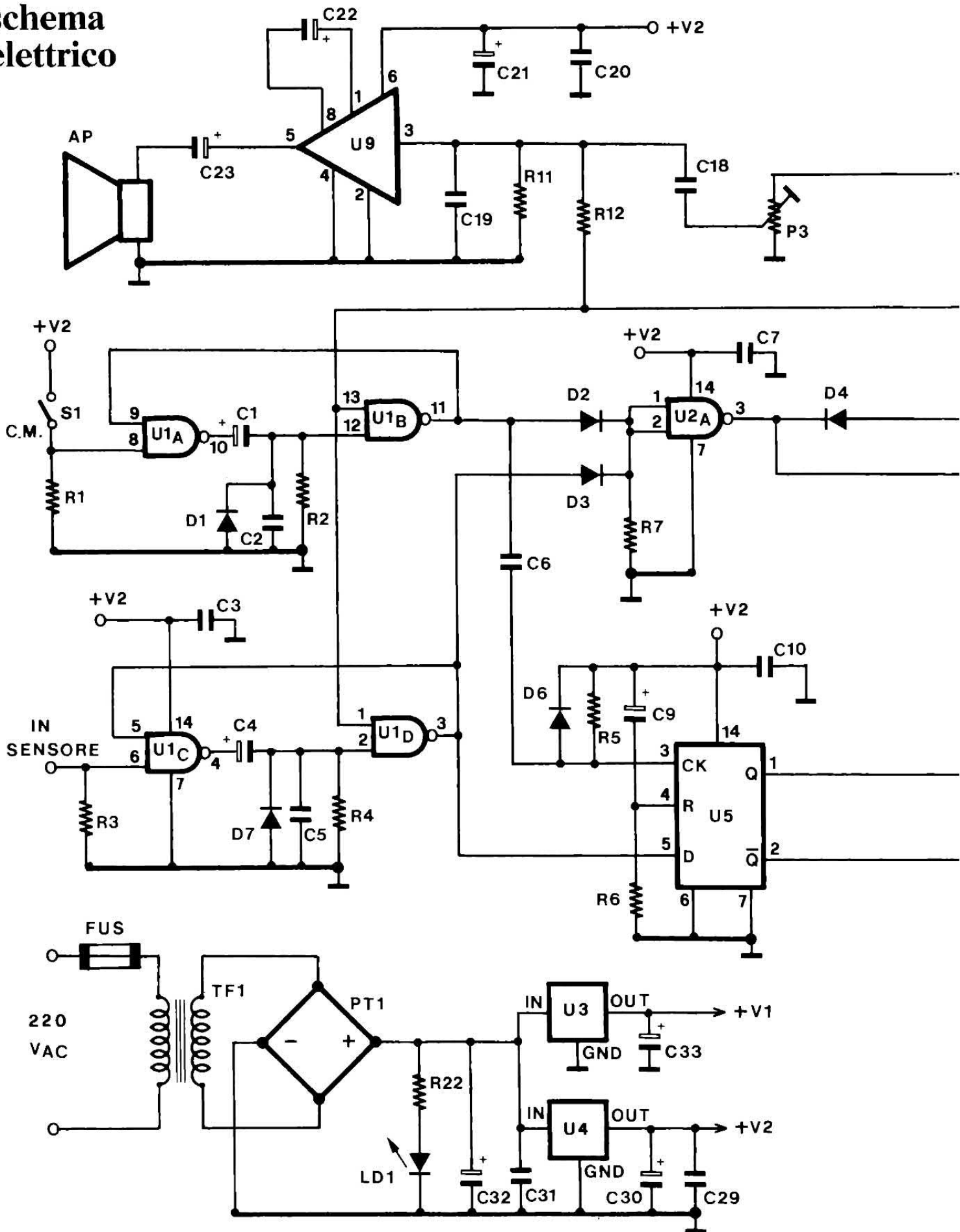
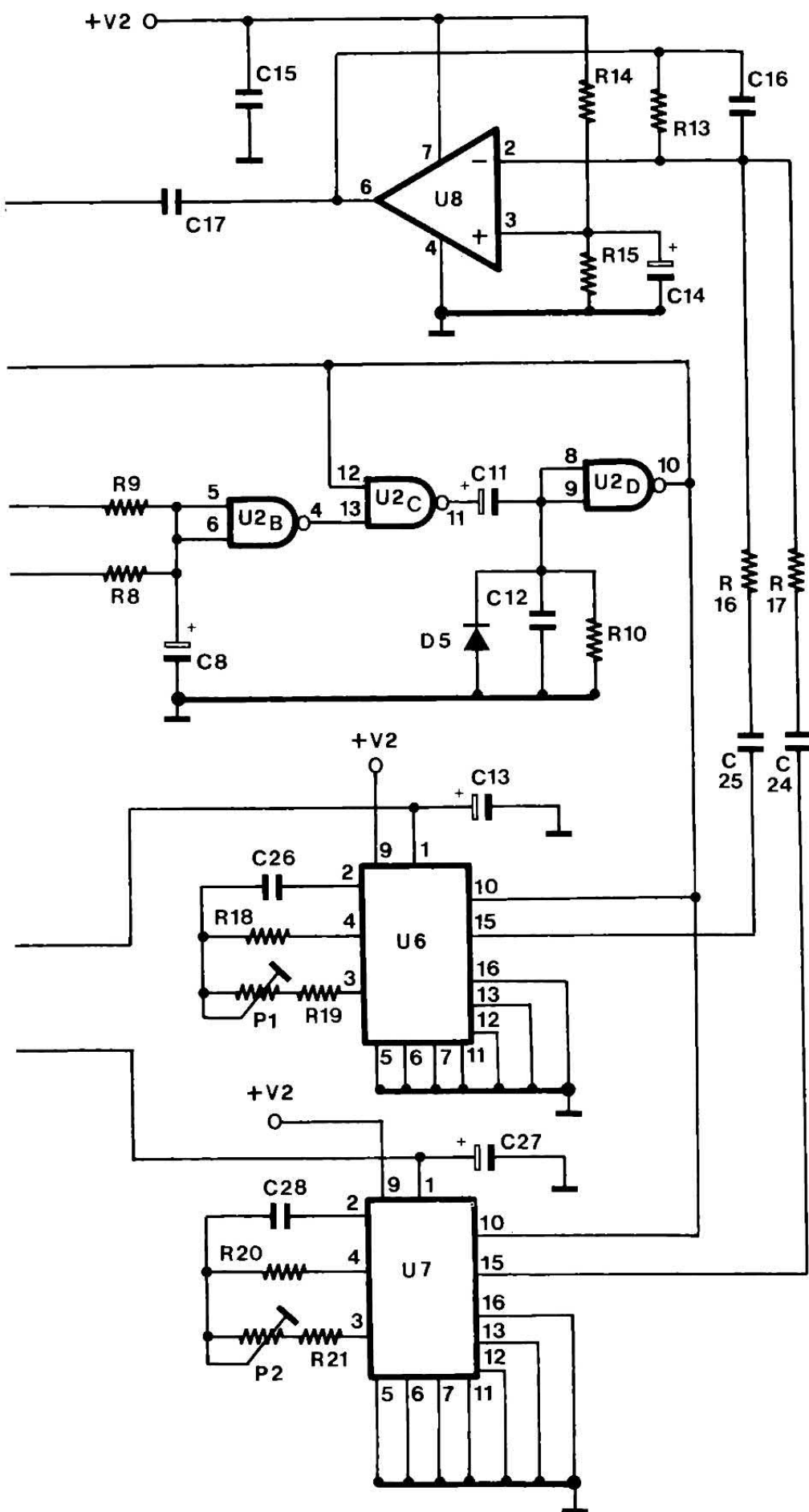
Tuttavia, anche in questo caso, la ditta Futura Elettronica (tel. 0331/543480) mette a disposizione gli integrati già programmati. Ma torniamo al nostro schema a blocchi. La linea di play attiva anche un monostabile che, dopo ogni messaggio, inibisce il circuito per circa 30-40 secondi.

Il segnale audio fornito dai due sintetizzatori viene applicato ad un mixer e successivamente ad un amplificatore di BF in grado di erogare una potenza di circa 0,5 watt.

LA SEZIONE ALIMENTATRICE

Completa il circuito un alimentatore della rete luce che fornisce i 5 volt necessari al funzionamento del circuito e gli 8 volt che alimentano il sensore ad infrarossi.

Analizziamo ora più dettaglia-

schema elettrico

tamente il circuito elettrico del nostro dispositivo.

Il contatto magnetico S1 è collegato all'ingresso del monostabile che fa capo a U1a e U1b. L'ingresso presenta solitamente un livello logico basso mentre l'uscita del monostanbile è alta.

Quando la porta viene aperta, il contatto magnetico si apre e si chiude rapidamente.

Il passaggio da 1 a 0 provoca la commutazione del monostabile la cui uscita si porta a livello logico basso. Questo stato non è stabile in quanto il condensatore C1 inizia a caricarsi tramite la resistenza R2. Dopo circa 5 secondi il monostabile commuta nuovamente portandosi nello stato iniziale.

Nello stesso modo si comporta il monostabile che fa capo a U1c e U1d e che viene controllato dal segnale fornito dal sensore ad infrarossi passivi.

IL SENSORE A INFRAROSSI

Quando qualcuno entra nel campo di azione del sensore, l'uscita dello stesso si porta per un breve istante a livello 1 per poi tornare nuovamente a 0.

Ciò determina l'attivazione del monostabile la cui uscita, per circa 5 secondi, si porta a livello logico 0. Le uscite dei due monostabili controllano, tramite i diodi D2 e D3, il livello logico di ingresso della porta U2a.

Per ottenere la commutazione di questa porta è necessario che entrambi i monostabili siano attivi ovvero che entrambe le linee di controllo presentino un livello basso. In questo caso l'uscita della porta U2a passa da 0 a 1 provocando la commutazione, dopo circa un secondo, anche della porta U2b.

Il ritardo è dovuto alla resistenza R8 ed al condensatore C8. La commutazione della porta U2b provoca l'attivazione del monostabile che fa capo alle restanti porte di U2.

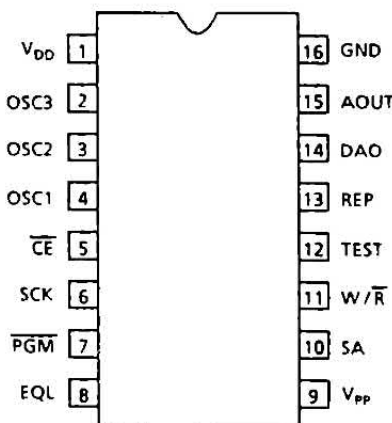
Il monostabile resta attivo per circa 30 secondi per poi tornare nella condizione di riposo. L'uscita di questo circuito controlla le linee di play dei due sintetizzatori

COMPONENTI

R1 = 47 Kohm
R2 = 330 Kohm
R3 = 47 Kohm
R4 = 330 Kohm
R5 = 22 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 22 Kohm
R8 = 56 Kohm
R9 = 10 Ohm
R10 = 470 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 47 Kohm
R13 = 22 Kohm
R14 = 22 Kohm
R15 = 22 Kohm
R16 = 100 Kohm
R17 = 100 Kohm
R18 = 220 Kohm
R19 = 4,7 Kohm
R20 = 220 Kohm
R21 = 4,7 Kohm
R22 = 1 Kohm
P1 = 10 Kohm trimmer
P2 = 10 Kohm trimmer
P3 = 47 Kohm trimmer
C1 = 22 µF 16 VL
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 22 µF 16 VL
C5 = 100 nF
C6 = 100 nF
C7 = 100 nF
C8 = 22 µF 16 VL
C9 = 1 µF 16 VL
C10 = 100 nF
C11 = 100 µF 16 VL
C12 = 100 nF
C13 = 1 µF 16 VL
C14 = 10 µF 16 VL
C15 = 100 nF 16 VL
C16 = 10 nF
C17 = 100 nF
C18 = 100 nF
C19 = 10 nF
C20 = 100 nF
C21 = 1.000 µF 16 VL
C22 = 10 µF 16 VL
C23 = 470 µF 16 VL
C24 = 100 nF
C25 = 100 nF
C26 = 100 pF
C27 = 1 µF 16 VL

Il sensore completo di staffa: il deviatore a slitta permette l'attivazione e la selezione del modo di funzionamento.

L'integrato MSM6378.

C28 = 100 pF
C29 = 100 nF
C30 = 1.000 µF 16 VL
C31 = 100 nF
C32 = 1.000 µF 16 VL
C33 = 470 µF 16 VL
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4002
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
PT1 = Ponte diodi 100V-1A
LD1 = Led rosso
U1 = 4011
U2 = 4093
U3 = 7808
U4 = 7805
U5 = 4013
U6 = MSM6378/IN
U7 = MSM6378/OUT
U8 = 741
U9 = LM386
S1 = Sensore magnetico
AP = Altoparlante 8 ohm 1W
FUS 1 = 1 A
TF1 = 220V/9V, 2 VA

Varie: 1 sensore infrarossi ES43, 1 circuito stampato cod. B60, 3 morsettiere 2 poli, 1 morsettiera 3 poli, 2 zoccoli 4+4, 3 zoccoli 7+7, 2 zoccoli 8+8.

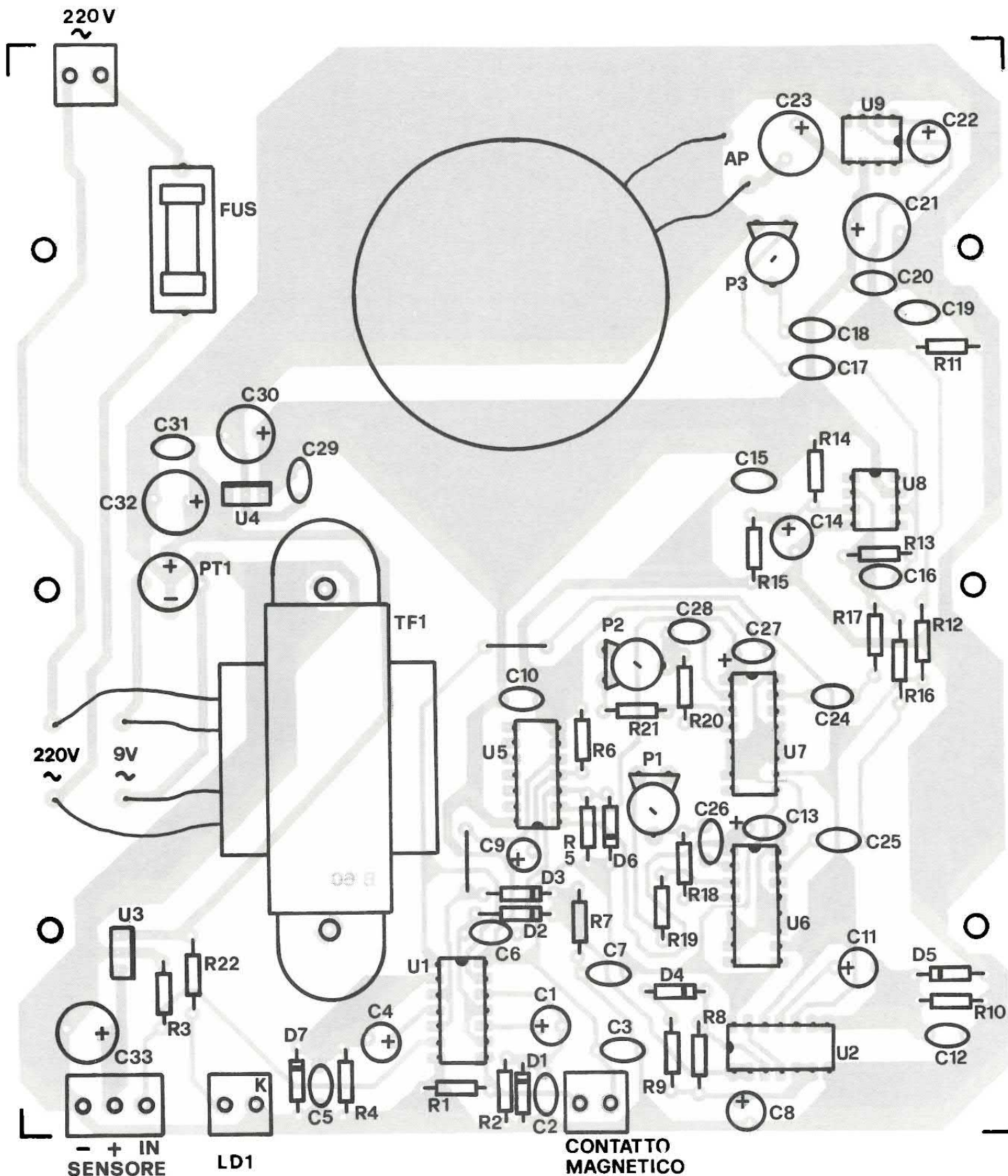
I due sintetizzatori vocali già programmati MSM6378 vanno richiesti alla ditta Futura Elettronica, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480. Il costo di ciascun integrato è di 38.000 lire IVA compresa.

vocali (U6 e U7) che, se alimentati, entrano in funzione non appena il monostabile si attiva.

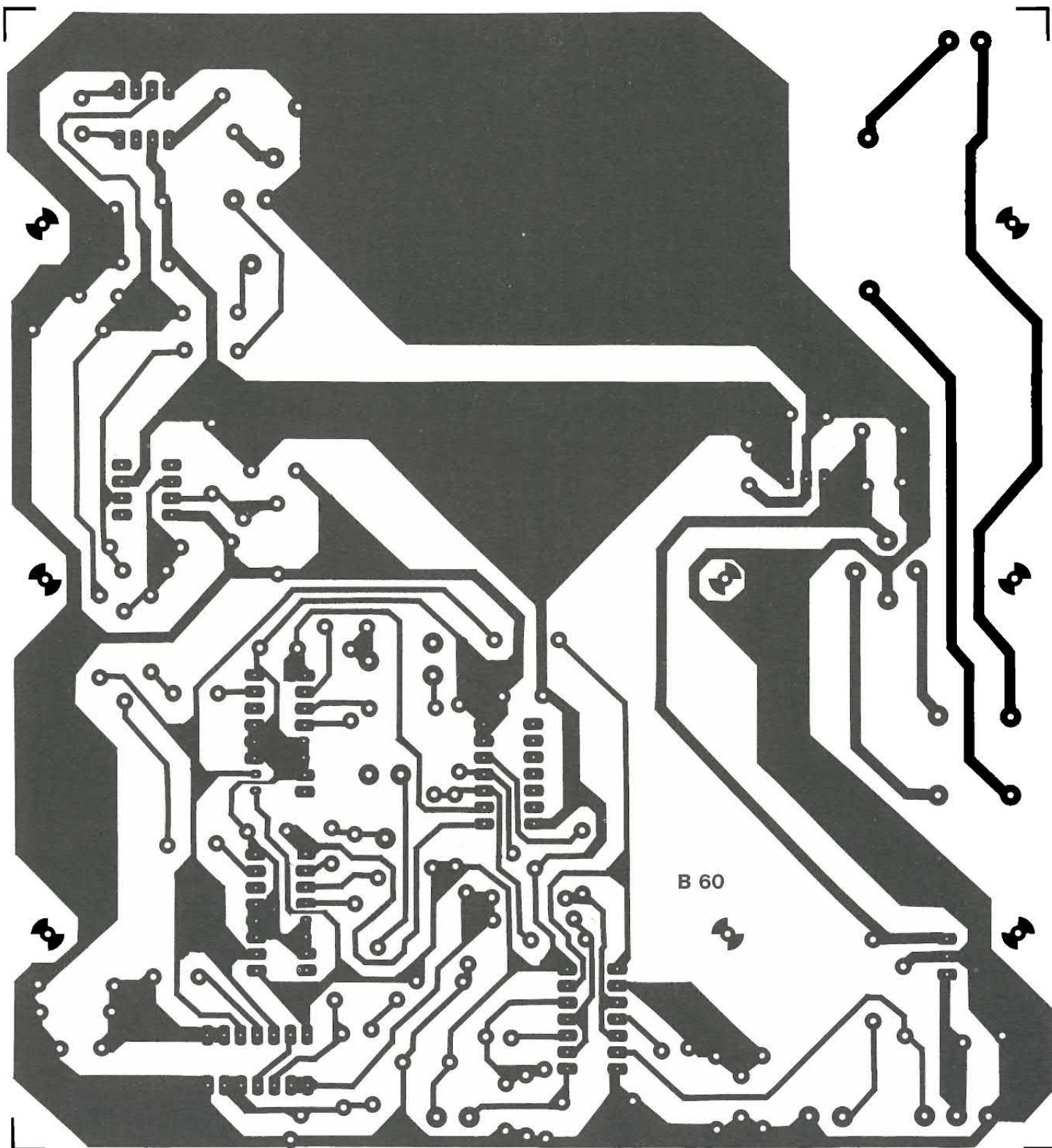
Ovviamente, come vedremo tra poco, uno solo dei due sintetizzatori risulta alimentato e dunque il dispositivo genera un solo messaggio.

Durante il periodo di attivazione del monostabile U2c/U2d, vengono inibiti i due sensori. Infatti, come si vede nello schema, l'uscita del monostabile controlla le porte U1b e U1d che vengono bloccate con un livello logico basso. Vediamo ora come funziona il selettore dei messaggi.

La sezione fa capo al flip-flop contenuto in U5. Nella configurazione da noi utilizzata, l'impulso di clock trasferisce sulle due uscite Q e $\bar{Q}$ il dato presente in ingresso (terminale D, pin 5). Tutte le volte che l'uscita del monostabile controllato dal contatto magnetico commuta passando da 1 a 0, l'ingresso di clock si attiva trasfe-

rendo il dato. Se l'uscita del monostabile collegato al sensore IR non è ancora attiva (ovvero presenta un livello logico 1), l'uscita Q si porta allo stesso livello mentre l'uscita $\bar{Q}$ si porta a 0.

Conseguentemente viene alimentato il sintetizzatore U6 mentre U7 risulta inibito.

La successiva attivazione del sensore IR, pur non avendo alcun effetto sul flip-flop, genera un impulso di play che ovviamente provoca l'entrata in funzione del sintetizzatore alimentato, ovvero di U6. Pertanto, se si attiva prima il contatto magnetico e poi il sensore IR, il dispositivo riproduce la frase memorizzata in U6 ovvero «Benvenuti in questo esercizio».

Vediamo ora cosa succede nel caso contrario. Se il sensore IR è attivo (uscita del monostabile U1c/U1d bassa) e subito dopo viene azionato il contatto magnetico, nel momento in cui giunge l'impulso di clock, sulla linea di

dato (pin 5 di U5) è presente un livello basso che viene trasferito all'uscita Q.

IL SALUTO DI USCITA

Ovviamente se il livello di Q è basso quello di $\bar{Q}$ è alto. Perciò in questo caso il sintetizzatore alimentato è U7 e quando giunge l'impulso di play il dispositivo riproduce il messaggio contenuto in questo chip: «Arrivederci e grazie». I due speech processor sono perfettamente uguali tra loro.

Le reti RC collegate ai pin 2, 3 e 4 consentono di regolare la velocità di riproduzione in modo da ottenere un messaggio perfettamente uguale a quello utilizzato in fase di programmazione. Il segnale audio è disponibile sul pin 15.

Le due uscite vengono miscelate dal circuito che fa capo all'operazionale U8.

Questo stadio introduce anche una leggera amplificazione in tensione. Il segnale audio giunge così al trimmer P3 che controlla il livello di ingresso dello stadio di potenza ovvero il volume del dispositivo. L'amplificazione in potenza è affidata ad un LM386 (U9) in grado di erogare una po-

A lato, la traccia del lato rame del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1). Nella pagina precedente si vede invece come disporre i componenti su di esso.

tenza di circa mezzo watt con la tensione di alimentazione da noi utilizzata (5 volt). L'amplificatore pilota un altoparlante da 8 ohm che diffonde il messaggio memorizzato.

Anche questo amplificatore viene inibito (tramite R12) quando il monostabile U2c/U2d si attiva. Lo stadio di alimentazione utilizza un trasformatore da un paio di watt con secondario a 9 volt.

DUE TENSIONI STABILIZZATE

La tensione alternata viene raddrizzata dal ponte di diodi PT1 e filtrata da C32. Due integrati regolatori a tre pin generano le tensioni necessarie al funzionamento del sensore (8 volt) e della restante parte del circuito (5 volt).

Tali tensioni sono identificate dai simboli V1 (8 volt) e (5 volt). Ultimata l'analisi del circuito, occupiamoci ora della costruzione di questo dispositivo.

Come si vede nelle illustrazioni, tutti i componenti (compresi il trasformatore di alimentazione e l'altoparlante) sono montati su una basetta stampata appositamente realizzata. Le dimensioni della piastra sono state scelte in funzione del contenitore AUS12 utilizzato per alloggiare il dispositivo.

Per ottenere una basetta perfettamente uguale alla nostra, consigliamo di utilizzare il sistema della fotoincisione. Dopo la corrosione e la foratura verificate che non ci siano dei corto circuiti tra piste adiacenti o che qualche pista sia interrotta.

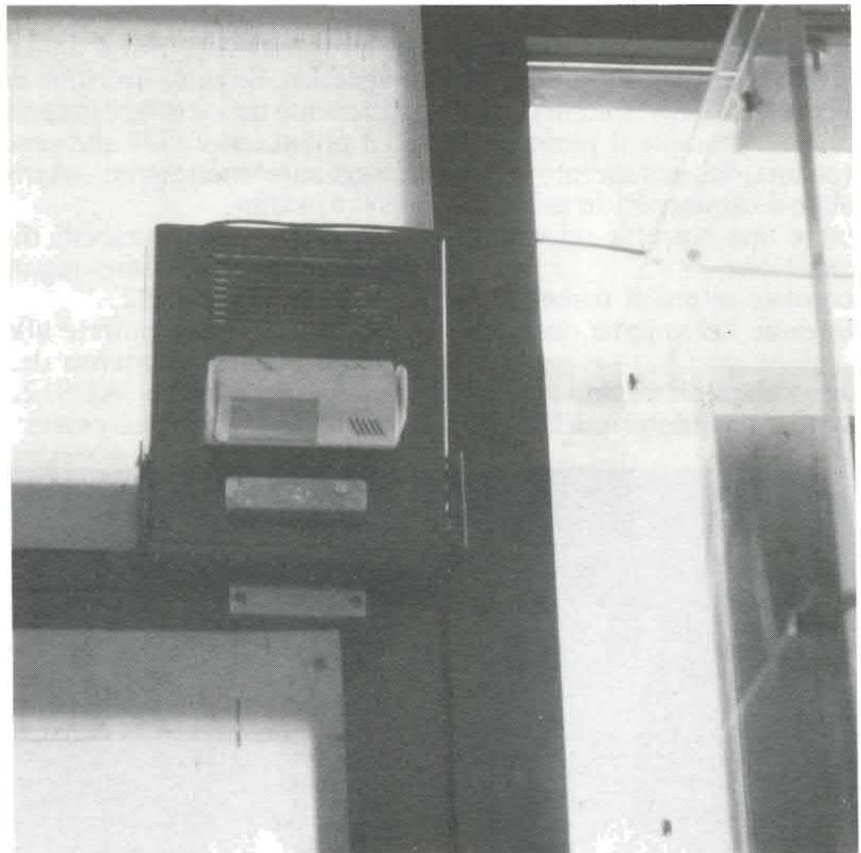
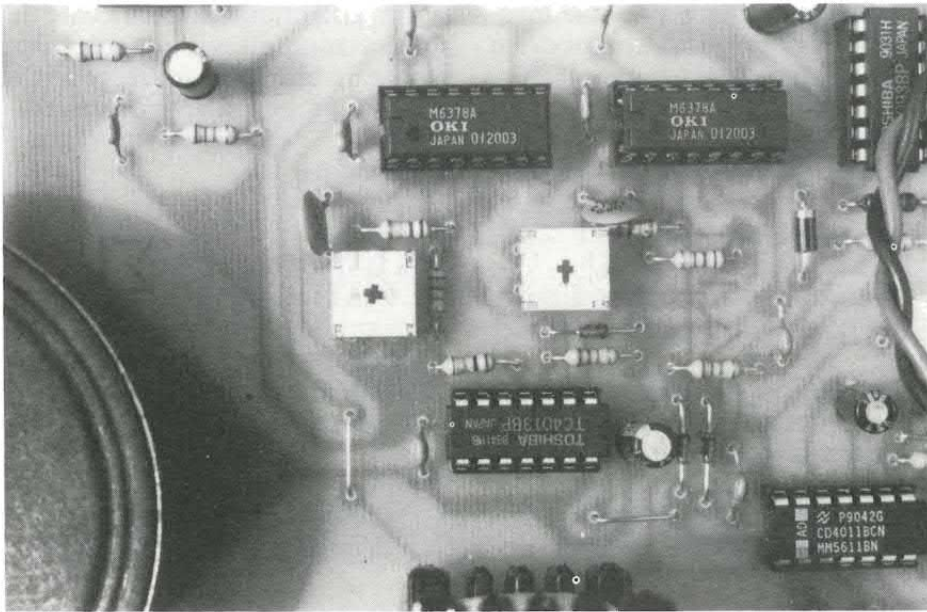
A questo punto potrete iniziare il cablaggio vero e proprio inserendo per primi i componenti passivi e quelli a più basso profilo. Per il montaggio degli integrati consigliamo l'impiego degli appositi zoccoli. Prestate la massima attenzione all'orientamento degli elementi polarizzati e dei semiconduttori.

Ricordatevi anche di realizzare i due ponticelli previsti sulla piastra.

Per ultimo montate il trasformatore di alimentazione. Prima di inserire gli integrati negli zoccoli date tensione al circuito e con un tester controllate le tensioni fornite dai due regolatori. Se tutto funziona correttamente, staccate la spina e montate gli integrati. Per verificare che tutto funzioni come previsto, in prima approssimazione non è necessario utilizzare i due sensori.

COLLAUDO E TARATURA

A tale scopo, dopo aver dato tensione al circuito, provocate un breve corto circuito tra la morsettiera del sensore magnetico e subito dopo collegate per un istante il terminale relativo all'ingresso IR alla linea positiva a + 5 volt.

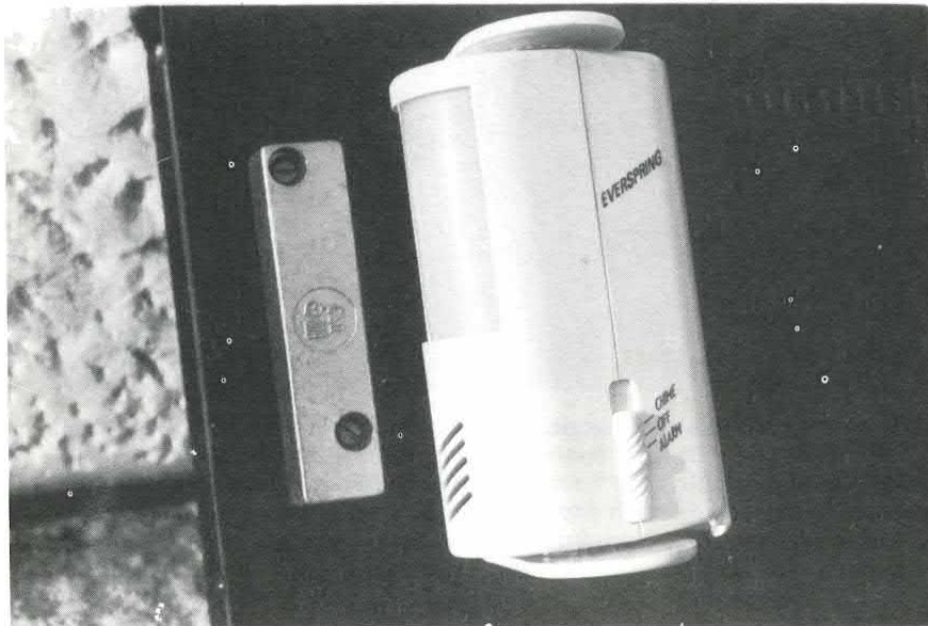
SULLA PORTA DEL NEGOZIO

Il nostro sintetizzatore vocale funziona su un principio molto semplice: un sensore ad infrarossi controlla il movimento all'interno del negozio, mentre un contatto reed "sente" quando viene aperta la porta; se il contatto reed scatta e subito dopo entra in allarme il sensore a infrarossi, la logica del circuito fa riprodurre il messaggio di entrata. Se il sensore rileva movimento e poco dopo scatta il contatto reed, la logica attiva il secondo sintetizzatore e viene riprodotto il saluto di uscita. Occorre quindi che il contatto reed venga messo sullo stipite, in corrispondenza del punto della porta su cui si fissa il magnete. Il sensore a infrarossi dovrà trovarsi almeno una decina di centimetri più avanti (all'interno del locale) orientato in maniera da non percepire l'apertura della porta prima del contatto reed.

Nel circuito abbiamo utilizzato due MSM6378, in ciascuno dei quali viene programmata una frase di saluto. Per ciascuno dei due messaggi c'è un trimmer che permette di variare la velocità di riproduzione.

Dopo un brevissimo istante il dispositivo deve generare la seguente frase: «Benvenuti in questo esercizio». Durante il periodo di attivazione del sintetizzatore U6 regolate il trimmer P1 in modo da ottenere una corretta velocità di riproduzione.

Regolate altresì il trimmer P3 in funzione del volume desiderato.

Dopo circa un minuto ripetete la prova attivando prima l'ingresso ad infrarossi e poi il contatto magnetico. Se tutto funziona correttamente deve entrare in funzione il sintetizzatore U7 che genera il seguente messaggio: «Arrivederci e grazie».

In questo caso la velocità di riproduzione può essere regolata agendo sul trimmer P2.

A questo punto potrete alloggiare la piastra all'interno di un contenitore plastico AUS12. Il sensore magnetico può essere acquistato presso i più forniti elettricisti o presso i rivenditori di impianti antifurto e sistemi di sicurezza.

Nel nostro prototipo, usato per le prove, abbiamo montato il contatto reed ed il sensore ad infrarossi sul coperchio del contenitore. Notate che il contatto reed è posto dietro il sensore ad infrarossi, che è puntato in modo da non "vedere" la porta che si apre.

ASSEMBLAGGIO DEI SENSORI

Il sensore va montato sul pannellino frontale del contenitore mentre il magnete va fissato alla porta. Il magnete deve eccitare il sensore esclusivamente quando la porta viene aperta. Il secondo sensore, quello ad infrarossi, è contraddistinto dalla sigla ES-43 ed è stato da noi utilizzato più volte in passato.

È praticamente un «radar» ad infrarossi, che rileva il movimento di un oggetto entro un certo campo e provvede ad attivare un avvisatore acustico interno. Per il collegamento al circuito occorre aprire il sensore e portare i fili positivo e negativo che andavano all'attacco della pila, rispettivamente all'uscita di U3 e alla massa dello stampato; così il sensore viene alimentato dagli 8 volt ricavati dal 7808 posto sul circuito. Inoltre bisogna scollegare il cicalino che si trova nel sensore e collegare il piedino 2 dell'integrato custom (quello più grande posto sullo stampato del sensore) al punto IN SENSORE del circuito, cioè al piedino 6 della porta U1c.

Dopo aver ultimato queste modifiche ed effettuato i collegamenti con il circuito, potrete fissare il sensore, tramite l'apposita staffa, sul dorso del contenitore.

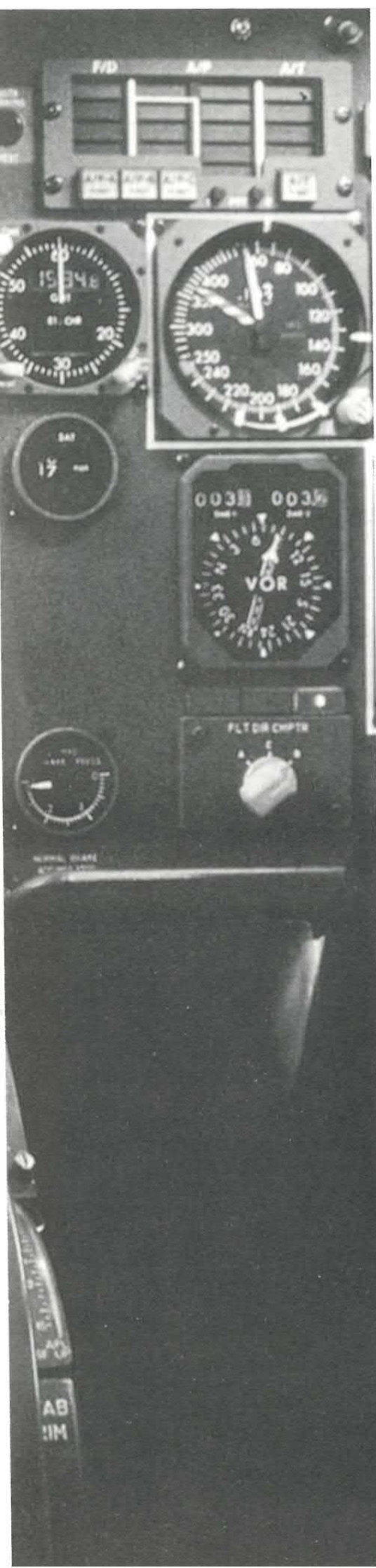
A sua volta il contenitore andrà fissato allo stipite della porta come si vede nelle fotografie. Regolate l'inclinazione dei sensori in modo da limitare il campo di azione alla zona antistante la porta di ingresso.

A questo punto il nostro dispositivo parlante è pronto per la verifica finale.

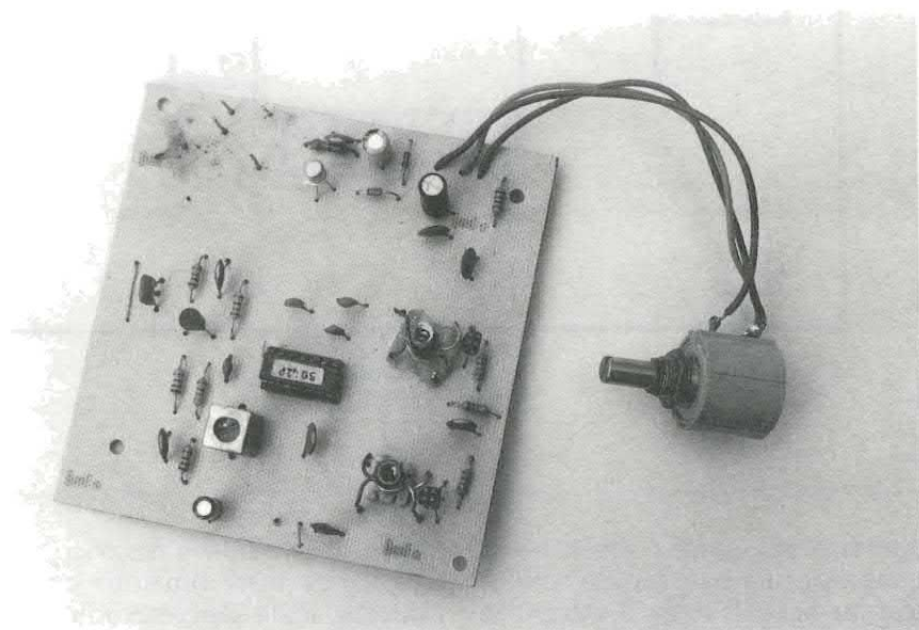
Collegate il cavo di alimentazione alla rete e dopo alcuni secondi provate ad uscire dal negozio; se tutto funziona a dovere il circuito vi saluterà con un «Arrivederci e grazie»; dopo alcuni secondi rientrate e verificate che il circuito pronunci la frase di benvenuto. □

PER UNA DIMENTICANZA...

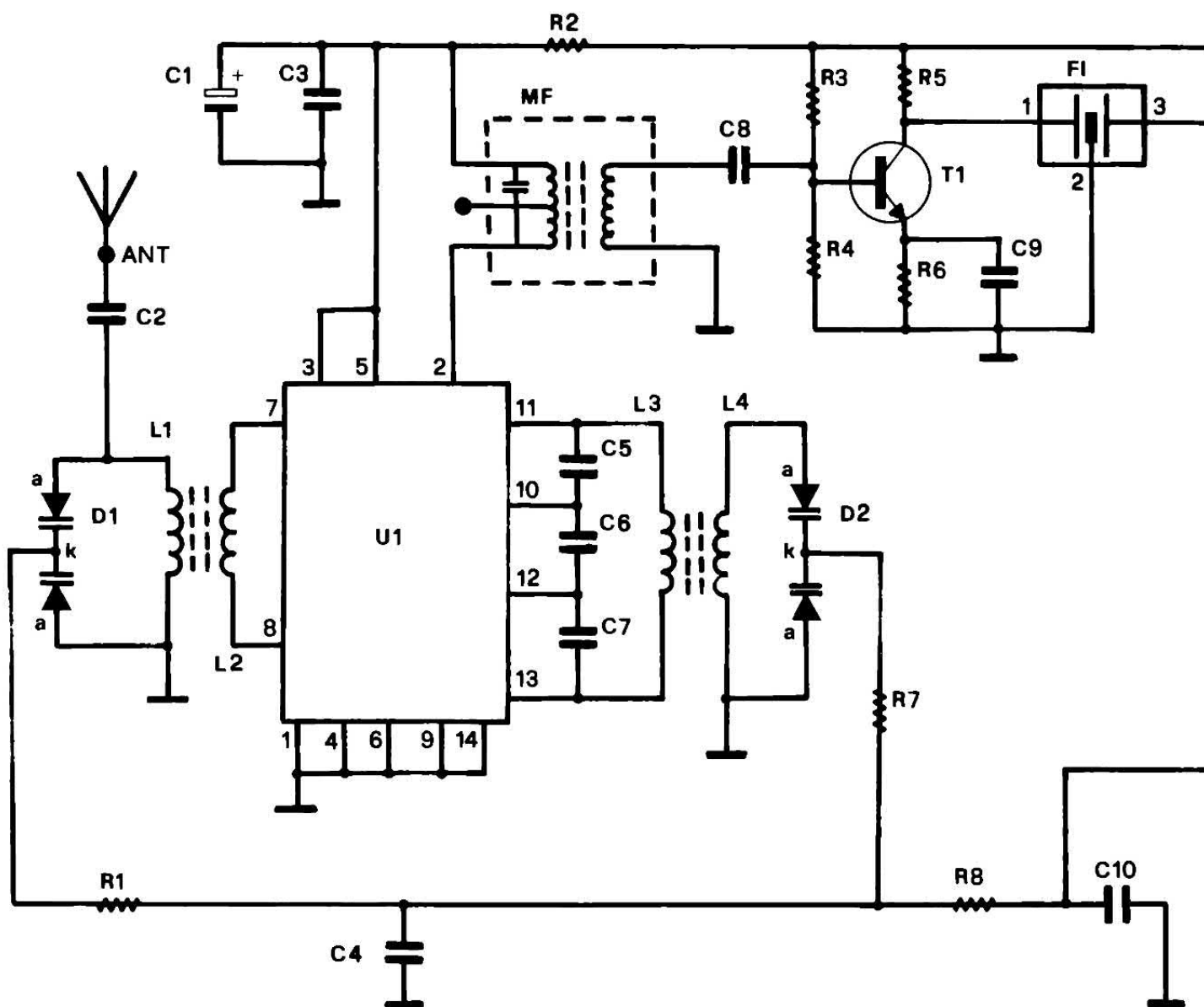
Nell'articolo dell'alimentatore stabilizzato 40V 5A di aprile 1992 (Elettronica 2000 nº 147) non è stato pubblicato il lato rame dello stampato. Per permettere a tutti coloro che vogliono autocostruire l'alimentarore di ottenere la basetta senza difficoltà, pubblichiamo di seguito la traccia in scala 1:1, scusandoci con i lettori per la nostra (speriamo non grave) mancanza.

LANDING GEAR
UP
UP
OFF
OFF
DN
DN
SPEED BRAKE
FLAP
STAB TRIM
IDLE
CUTOFF
APL NOSE
MID
APL NOSE UP
FLAP DOWN
PARKING BRAKE PULL

RICEVITORE VHF AERONAUTICO

UN CIRCUITO ALLA PORTATA DI TUTTI, PER SINTONIZZARSI SULLE FREQUENZE COMPRESE TRA 110 E 136 MHZ, OVVERO DOVE AVVENGONO LE COMUNICAZIONI RADIO DEGLI AEREI. QUESTO MESE PROPONIAMO IL FRONT-END.

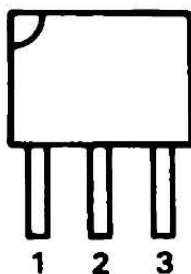
di RAFFAELE UMBRIANO

Dato l'interesse suscitato nei lettori dall'ascolto delle comunicazioni aeronautiche, cerchiamo quando possibile di inserire tra le pagine della rivista qualche schema adatto, più o meno buono, ma comunque utile allo scopo. Questo mese, in mezzo ai vari progetti proposti abbiamo inserito questo articolo in cui inizieremo a descrivere il progetto di un nuovo ricevitore radio per l'ascolto della gamma aeronautica civile. Il nostro ricevitore stavolta è stato realizzato in maniera modulare, ovvero è composto da più circuiti stampati (moduli) che dovranno, a montaggio ultimato, essere tra loro interconnessi. La scelta della modularità è stata fatta in sede di progetto per semplificare la realizzazione del ricevitore, così che anche chi non ha molta esperienza possa arrivare a farlo funzionare. In queste pagine ci occuperemo del primo modulo del ricevitore, cioè lo stadio d 'antenna e convertitore di frequenza, meglio noto con il nome di front-end. Lo schema elettrico di

LUFTHANSA COURTESY

schema elettrico

questa prima parte è illustrato in queste pagine ed è basato sull'integrato SO42P della Siemens; la funzione del modulo che proponiamo è di sintonizzare una qualunque emittente che operi nella banda di frequenze compresa tra 110 e 136 MHz, fornendo in uscita un segnale a 10,7 MHz.

DESCRIZIONE DEL TUNER

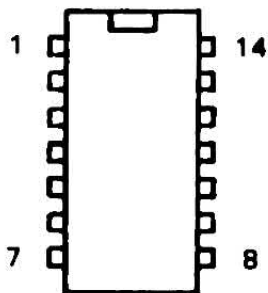
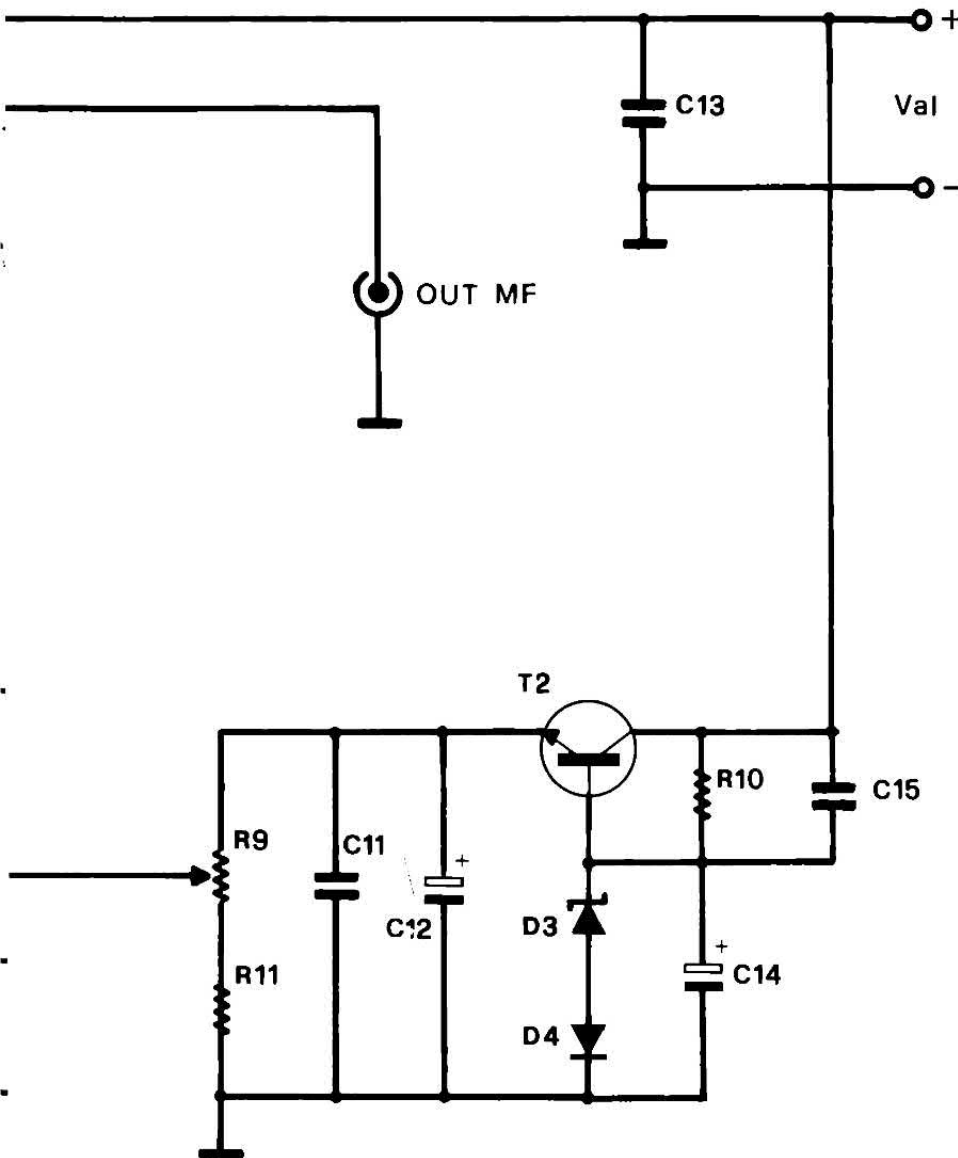
Praticamente il primo modulo è un tuner, cioè il sintonizzatore. In esso è incorporato il convertitore di frequenza necessario per i motivi che vedremo tra poco; infatti il ricevitore funziona con il principio della supereterodina.

Per chi non sapesse cos'è una supereterodina spendiamo quattro parole per spiegare cos'è e perché serve.

Il piedino 1 del filtro ceramico coincide col punto colorato.

Per ricevere un segnale radio occorre prima di tutto selezionarlo, ovvero poterlo distinguere da tutti i segnali a radiofrequenza o comunque di natura elettromagnetica presenti nell'aria; poi bisogna amplificarlo quanto basta per poterlo inviare ad appositi circuiti che da esso devono estrarre il segnale modulante, cioè quello trasmesso.

Dopo l'estrazione del segnale trasmesso (demodulazione) occorre un'adeguata amplificazione in modo da poterlo ascoltare in un altoparlante o in una cuffia.

Se si considera che i segnali ra-

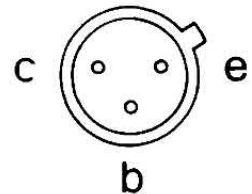
Il tuner è costruito intorno all'SO42P (U1) che fa da amplificatore AF, oscillatore locale e miscelatore. T1 amplifica il segnale IF.

L'SO42P visto da sopra.

dio hanno un'ampiezza dell'ordine delle decine di microvolt, appare evidente che occorre amplificarli enormemente per poter con essi pilotare un altoparlante; infatti per fare anche solo un watt su 8 ohm occorre una tensione di circa 2,8 volt.

UNA FORTE AMPLIFICAZIONE

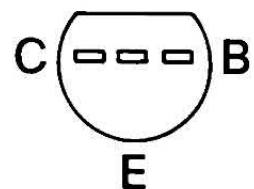
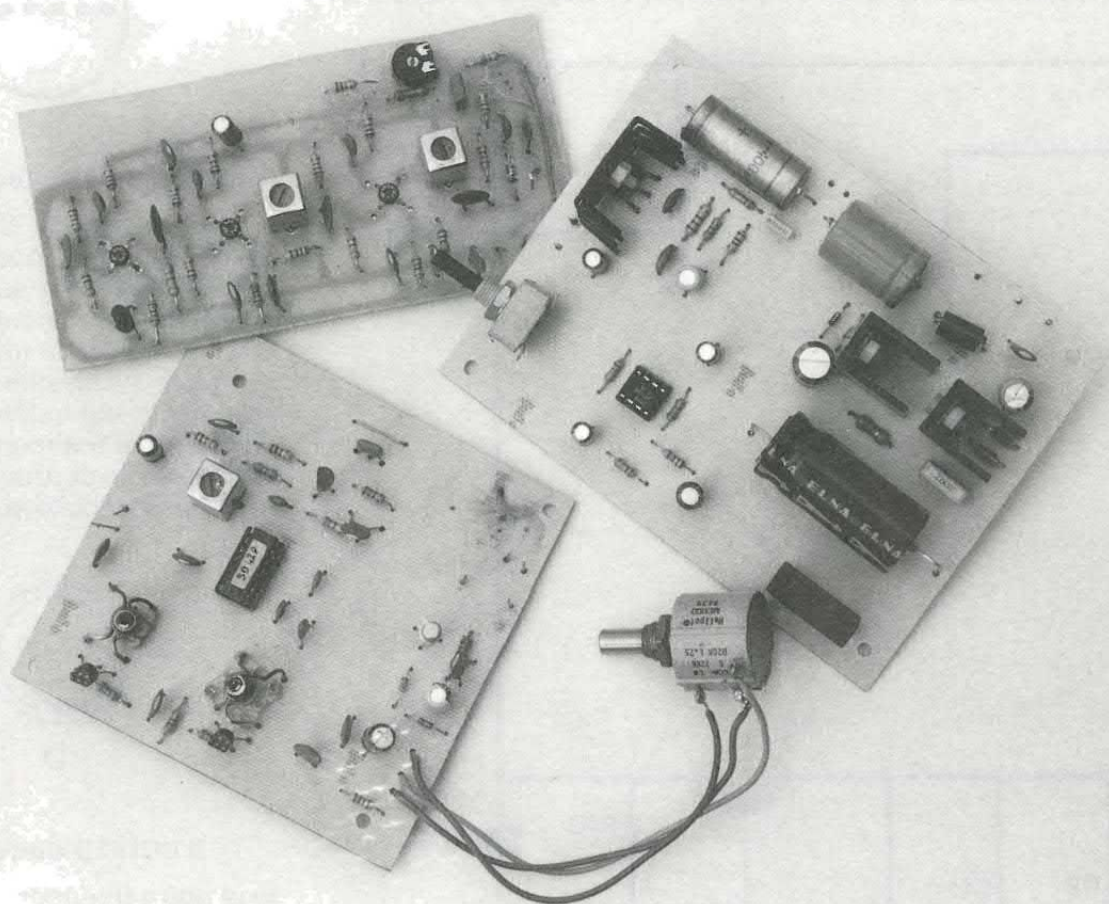
Partendo ad esempio da 20 microvolt, il segnale va amplificato ben 140.000 volte! Un'amplificazione così forte può determinare un rientro nell'antenna del segnale amplificato, con la conseguenza che si crea una progressiva amplificazione del segnale, fino all'entrata in oscillazione degli stadi amplificatori ed al conseguente blocco del funzionamento del ricevitore.

Piedini del BB204 da sotto.

Per evitare gli effetti negativi dovuti al rientro in antenna del segnale amplificato senza ricorrere a ricevitori a reazione (poco selettivi e scomodi da usare, anche se semplici e sensibilissimi) si è introdotta la supereterodina, cioè si è pensato di realizzare ricevitori a conversione di frequenza; il segnale sintonizzato viene converti-

Il BC107B visto da sotto.

to in uno a frequenza molto minore, così da ottenere due vantaggi: prima di tutto anche se rientra segnale in antenna non c'è il pericolo dell'autooscillazione perché la sua frequenza è troppo bassa per essere sintonizzato e viene quindi attenuata: poi è possibile amplificare con relativa facilità il segnale convertito perché bastano dei normali transistor e non è necessario ricorrere a quelli con frequenza di transizione altissima e quindi con basso guadagno.

Torniamo ora allo schema del nostro modulo; comprende i componenti necessari a sintonizzare, amplificare, convertire di frequenza e filtrare il segnale RF.

Il solo SO42P funziona da amplificatore AF, oscillatore locale e

Il BF241 visto da sotto.

miscelatore; praticamente è lui che opera la conversione di frequenza dal segnale sinotnizzato a quello a frequenza intermedia di 10,7 MHz.

Per effettuare la conversione di frequenza occorre far «battere» il segnale sintonizzato con un altro segnale di frequenza maggiore, in modo che la differenza tra le frequenze dei due sia pari al valore della frequenza del segnale convertito, ovvero quello a frequenza intermedia (mF o IF); il battimento viene ottenuto miscelando i due segnali con un mixer per alta frequenza.

IL CIRCUITO RISONANTE

Nel nostro circuito la bobina L1 e il doppio diodo varicap D1 formano un circuito risonante parallelo con una buona selettività, a cui è affidato il compito di accordarsi di volta in volta alla frequenza di una emittente.

LE TRE BASETTE

Questo articolo è la prima puntata della descrizione di un ricevitore VHF aeronautico composto da tre moduli: un sintonizzatore e convertitore di frequenza, un amplificatore di media frequenza e rivelatore AM, un amplificatore audio con alimentatore per tutto il ricevitore. Il sintonizzatore è il primo stadio, cioè quello al cui ingresso si collega l'antenna; la sua uscita si collega all'ingresso del modulo di media frequenza che rivela il segnale BF e lo offre in uscita, dove si collega l'ingresso del terzo modulo, cioè l'amplificatore audio.

Poiché un diodo varicap varia la propria capacità di giunzione in funzione della tensione di polarizzazione, la frequenza di accordo del circuito risonante può variare in funzione della tensione presente sul cursore del potenziometro R9.

Poiché L1 si trova avvolta sullo stesso nucleo della L2 induce su quest'ultima il segnale sintonizzato che giunge perciò ai piedini 7 e 8 dell'SO42P; il segnale viene amplificato e mescolato con quello prodotto dall'oscillatore locale che fa capo ai piedini 10, 11, 12, 13 e si ottiene il segnale a media frequenza che risulta sempre a 10,7 MHz qualunque sia la frequenza a cui si accorderà il circuito risonante d'antenna L1-D1.

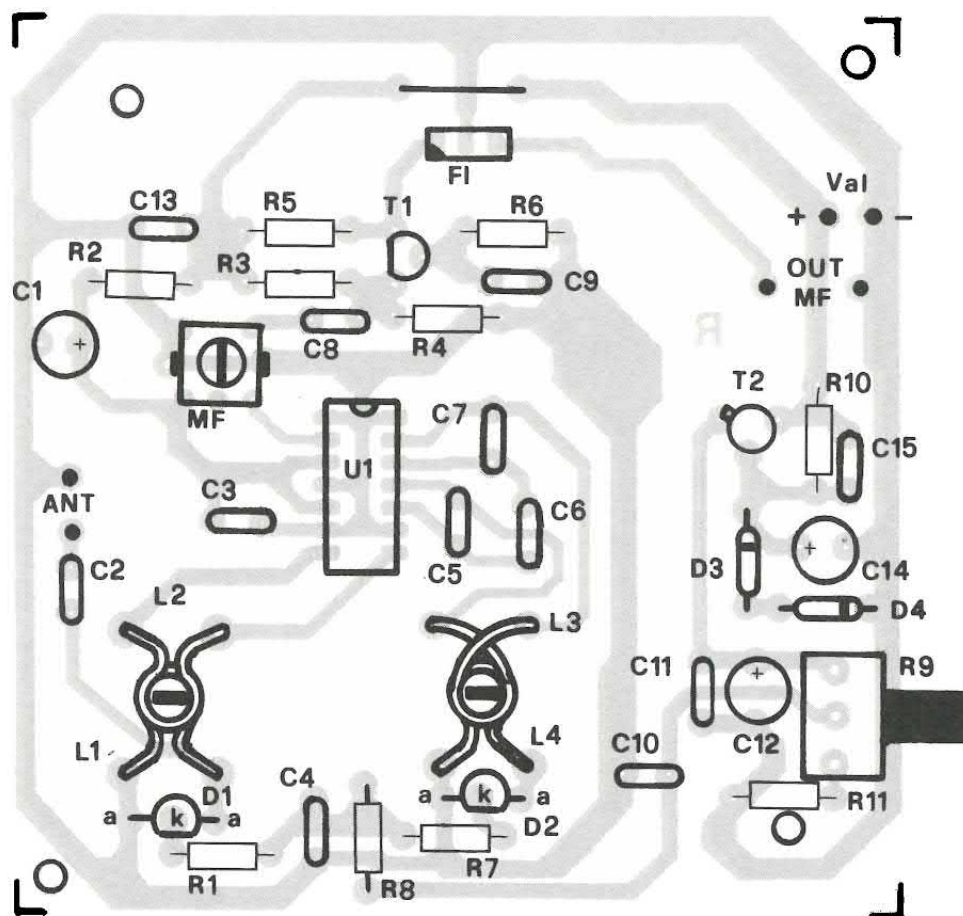
Come si vede, anche il doppio varicap D2 e la bobina L4 formano un circuito risonante, che determina la frequenza di lavoro dell'oscillatore locale; tale oscillatore lavora sempre 10,7 MHz più in alto della frequenza di accordo del circuito risonante d'antenna.

Per ottenere questa condizione i due doppi varicap sono alimentati dalla stessa tensione continua;

COMPONENTI

R1 = 82 Kohm
R2 = 1,5 Kohm
R3 = 8,2 Kohm
R4 = 3,3 Kohm
R5 = 1,2 Kohm
R6 = 560 Ohm
R7 = 82 Kohm
R8 = 56 Kohm
R9 = 22 Kohm potenziometro lineare
R10 = 180 Ohm
R11 = 5,6 Kohm
C1 = 10 µF 25 Vl
C2 = 56 pF a disco
C3 = 100 nF a disco
C4 = 100 nF a disco
C5 = 12 pF a disco NPO
C6 = 8,2 pF a disco NPO
C7 = 12 pF a disco NPO
C8 = 1,2 nF a disco
C9 = 100 nF a disco
C10 = 100 nF a disco
C11 = 100 nF a disco
C12 = 100 µF 25 Vl
C13 = 100 nF a disco
C14 = 100 µF 25 Vl
C15 = 100 nF a disco
D1 = BB204
D2 = BB204
D3 = Zener 10V 0,5W
D4 = 1N4148
T1 = BF241
T2 = BC107B
U1 = S042P
F1 = Filtro ceramico 10,7 MHz
MF = Media frequenza 10,7 MHz arancio
L1 = vedi testo
L2 = vedi testo
L3 = vedi testo
L4 = vedi testo
Val = 13 volt c.c.

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%. Consigliamo di utilizzare resistenze a strato di carbone o a strato metallico, evitando l'uso di resistenze ad impasto.

disposizione componenti

il condensatore C4 serve in questo caso per cortocircuitare il segnale RF che tenderebbe a propagarsi attraverso la linea di polarizzazione.

Se non ci fosse, l'oscillatore locale disturberebbe il circuito risonante di sintonia ed il sintonizzatore non potrebbe funzionare; ciò perché il segnale dell'oscillatore locale rientrerebbe dall'ingresso AF e verrebbe miscelato insieme al segnale sintonizzato creando non pochi problemi di stabilità.

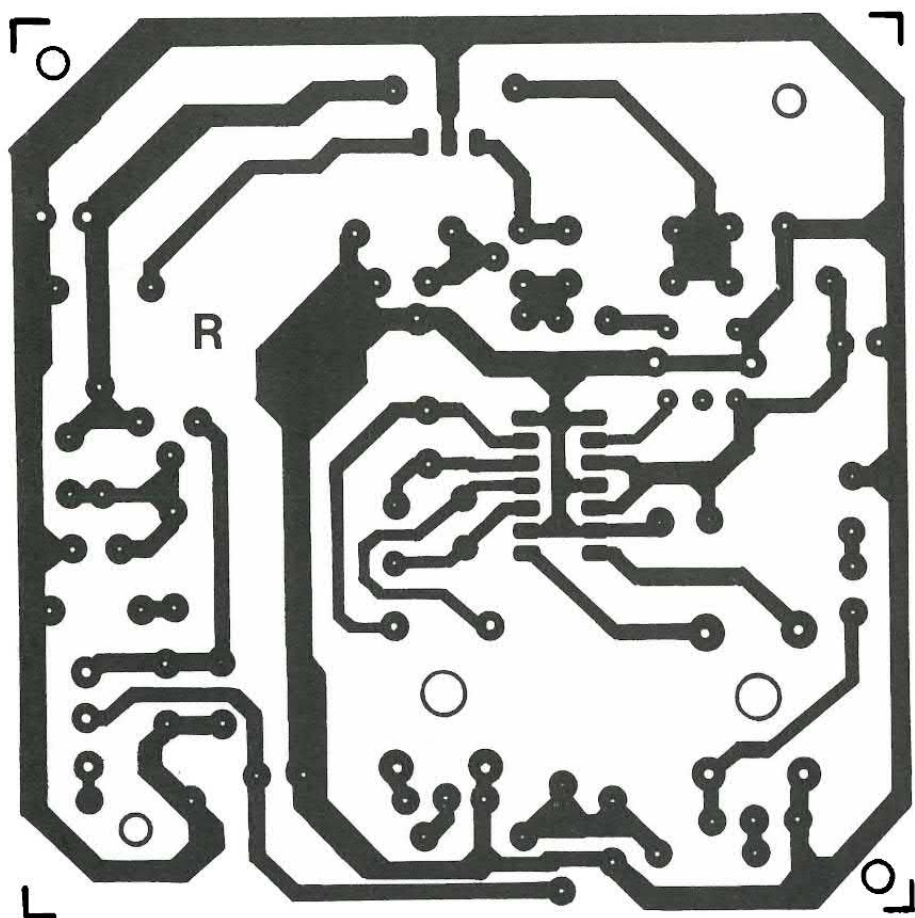
IL SEGNALE DI MF

Il risultato della conversione, cioè il segnale di media frequenza a 10,7 MHz, esce dal piedino 2 dell'SO42P e tramite il trasformatore di media frequenza MF giunge al C8 e da esso alla base del transistor T1; questo è un BF241 montato in configurazione ad emettitore comune con resistenza d'emettitore ed il suo scopo è di dare la prima amplificazione al segnale di media frequenza, prima di mandarlo al successivo modulo, ovvero l'amplificatore di media frequenza.

T1 riceve praticamente solo il segnale a 10,7 MHz perché il trasformatore di media frequenza è accordato a tale frequenza ed attenua fortemente tutte le altre; il trasformatore MF è importante perché assicura una certa selettività: praticamente impedisce che si possano ascoltare due emittenti contemporaneamente.

In effetti questo pericolo esiste perché nel sintonizzatore non entra solo la frequenza sintonizzata, ma anche quelle adiacenti, pur se attenuate; dal battimento risulterebbero quindi più frequenze che verrebbero poi ascoltate contemporaneamente se non opportunamente attenuate.

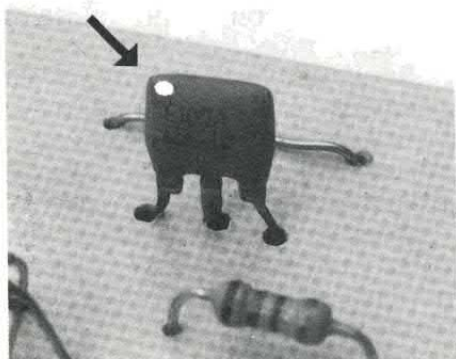
Il filtro ceramico FI svolge anch'esso la funzione di «pulizia» del segnale a media frequenza, contribuendo in maniera determi-

traccia lato rame

nante al raggiungimento della necessaria selettività; in gamma aeronautica civile i canali sono infatti molto vicini.

Completa il circuito lo stadio alimentatore costruito intorno a T1, che serve a ricavare dalla tensione Val (12-13 volt continui) circa 10 volt ben stabilizzati da usare per controllare la sintonia del ricevitore; l'emettitore del T1 alimenta il potenziometro R9 che deve alimentare i doppi varicap d'ingresso e d'oscillatore locale: questo potenziometro permetterà quindi la selezione della frequenza da ascoltare.

REALIZZAZIONE PRATICA

Occupiamoci adesso di ciò che può interessare per la costruzione del modulo tuner.

Prima di tutto occorre procurarsi la basetta stampata su cui prenderanno posto tutti i componenti; si potrà allora montare tutte le resistenze, escluso il potenziometro, proseguendo con i diodi D3 e D4 (ovvero 1N4148 e Zener) i condensatori, il filtro ceramico, i transistor e i doppi varicap, finendo col trasformatore di media frequenza.

L'integrato sarebbe preferibile montarlo su zoccolo, per evitare di danneggiarlo scaldandolo troppo col saldatore; allora, dopo aver montato i diodi, bisognerà montare (saldare) sullo stampato uno zoccolo da 7+7 piedini dual-in-line.

Restano ora da preparare le quattro bobine necessarie allo SO42P; allo scopo servono due supporti cilindrici per bobine d'antenna con nucleo in ferrite a vite, entrambi del diametro di 5 millimetri.

Prendetene uno e avvolgete affiancate (e perciò nello stesso verso) tre spire di filo in rame smaltato e tre in filo argentato, entrambi del diametro di 0,8 millimetri: avrete così realizzato L3 e L4; tagliate allora il filo eccedente, raschiate lo smalto dal filo smaltato nelle zone che andranno saldate (altrimenti lo stagno non prenderà) e infilate i capi della bobina con filo argentato nei due fori dalla parte del doppio varicap D2.

Inserite poi i capi della bobina fatta col filo smaltato (L3) nei fori verso l'interno dello stampato (verso C5 e C6); attenzione che gli estremi di questa bobina andranno incrociati prima di entrare nei rispettivi fori.

Invece quelli della L4 (argentata) dovranno entrare senza incrociarsi; inoltre il capo in basso di L4 andrà nella piazzola che va a massa, mentre il capo in basso della L3 dovrà entrare nella piazzola collegata al piedino 11 dello SO42P. Potrete quindi saldare le due bobine.

Prendete poi il secondo supporto cilindrico ed avvolgete su esso tre spire di filo in rame argentato del diametro di un millimetro; l'avvolgimento andrà fatto in modo che il capo in basso si infili nel foro della piazzola collegata a C2.

Le tre spire andranno spaziate

Nel montare il filtro ceramico ricordate che il punto colorato sul suo corpo indica il piedino 1.

Per poter sintonizzare agevolmente i vari canali è bene utilizzare, per R9, un potenziometro a 10 giri.

tra loro di circa un millimetro. Dopo questo avvolgimento, che costituisce L1, occorre avvolgere due spire con filo in rame smaltato del diametro di 0,8 millimetri: queste due spire sono la bobina L2.

Infilate quindi il capo in basso di L2 nel foro della piazzola che va al piedino 8 dell'SO42P e l'altro nella piazzola che va al piedino 7.

IL VERSO DELLE BOBINE

Tenete comunque presente che L1 deve essere avvolta nel verso contrario di quello di L2. Inoltre né i terminali di L1, né quelli di L2 devono incrociarsi, come avviene invece per la sola L3.

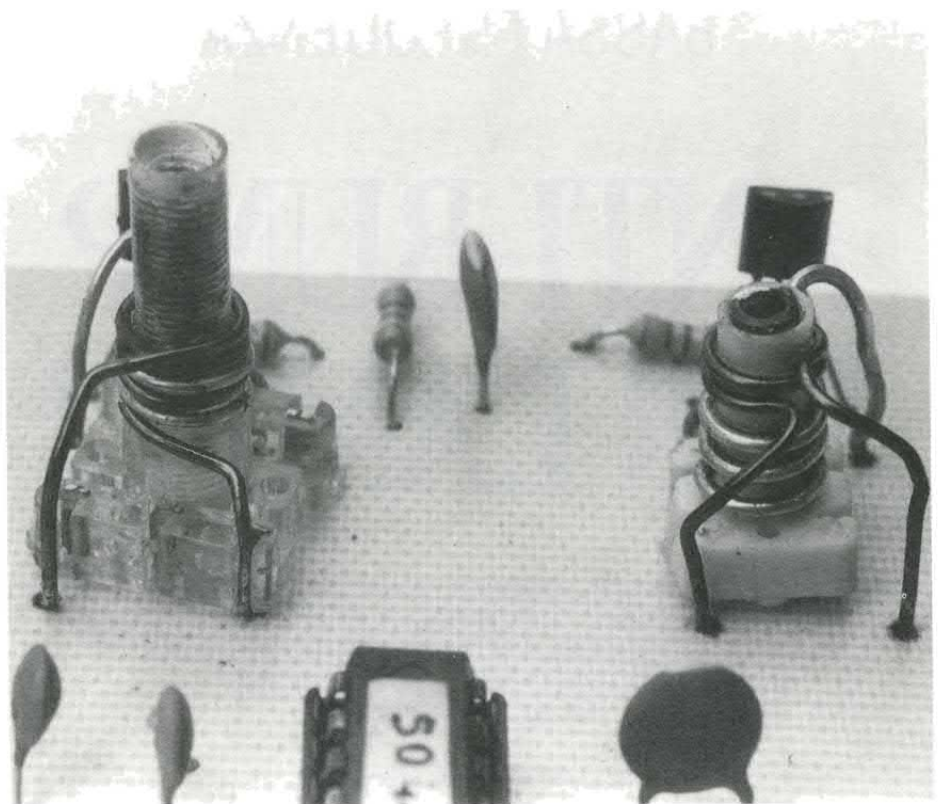
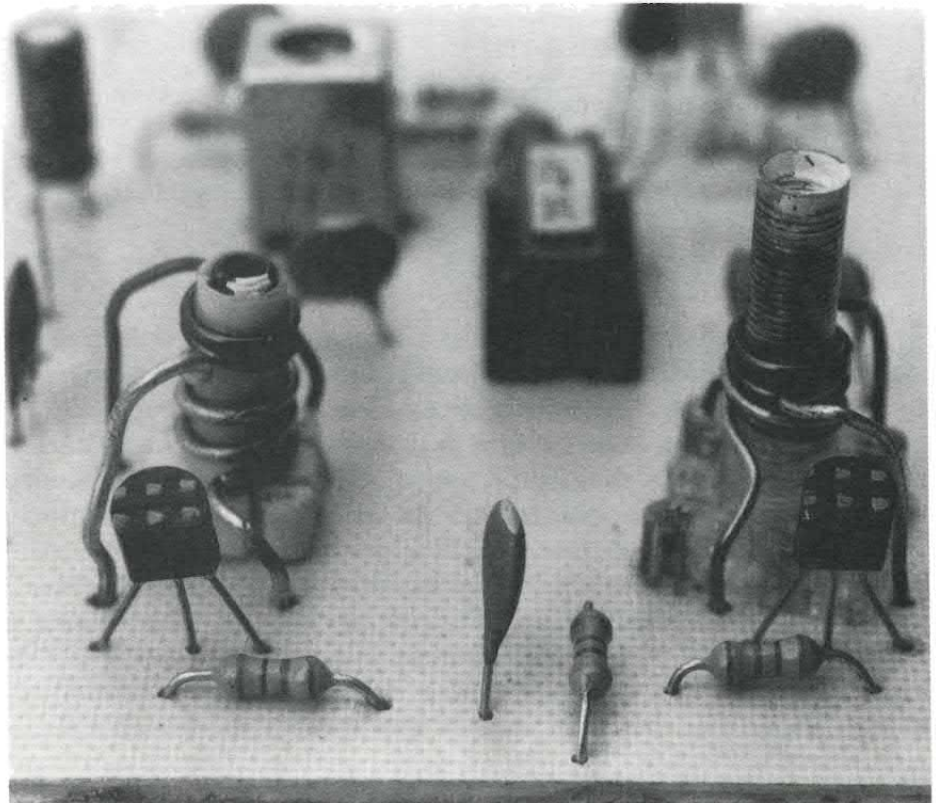
Le foto del prototipo chiariranno comunque come fare le quattro bobine, che andranno montate a due a due sui supporti cilindrici: L1 e L2 sul primo supporto e L3 e L4 sul secondo.

Saldate anche le bobine allo stampato non resterà che montare il potenziometro di sintonia (R9) ed inserire l'SO42P nello zoccolo, se si è deciso di montarlo zoccolato.

Per R9 consigliamo di utilizzare un potenziometro multigiri, perché permette una buona manovrabilità della sintonia, consentendo di centrare perfettamente e senza difficoltà una emittente. Certo, il potenziometro multigiri arriva a costare anche dieci volte un normale potenziometro, però offre innegabili vantaggi.

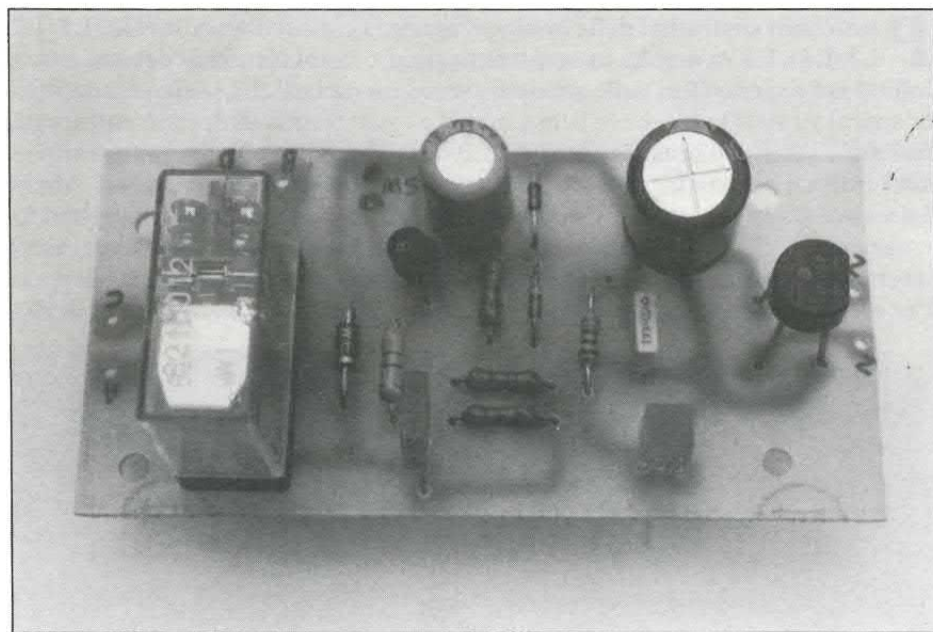
Nel caso si scelga il potenziometro multigiri, i suoi tre terminali andranno collegati allo stampato con tre corti spezzoni di filo (lunghezza minore di 15 centimetri).

Per l'alimentazione del modulo di sintonia occorre una tensione continua e stabilizzata il più possibile, del valore di 12 o 13 volt; la corrente assorbita è circa 50 milliampére.

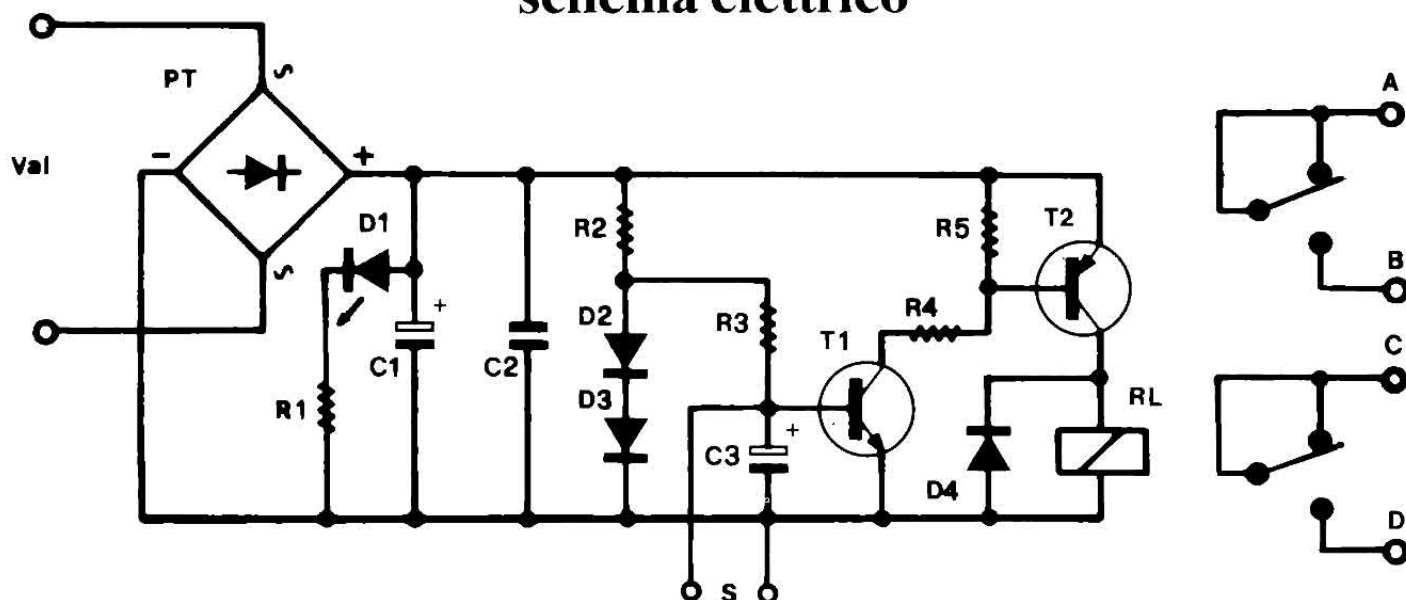
Nei prossimi numeri proporremo, insieme allo stadio di media frequenza ed all'amplificatore di BF, anche una sezione di alimentazione adeguata al ricevitore. □

Particolari costruttivi delle bobine d'antenna e d'oscillatore locale (L1/L2, L3/L4). L1 va avvolta in senso antiorario e i suoi terminali devono essere infilati nei rispettivi fori nello stampato senza incrociarli. L2 (a sinistra nella foto sopra) va avvolta invece in senso orario e i suoi terminali devono entrare nei fori dello stampato senza incrociarsi. L3 deve essere avvolta in senso orario e i suoi estremi devono incrociarsi prima di essere infilati nei relativi fori. Anche L4 va avvolta in senso orario, ma i suoi estremi devono entrare nei rispettivi fori senza incrociarsi. Ricordiamo che le spire di L3 e quelle di L4 devono essere intercalate, cioè le spire della prima devono alternarsi a quelle della seconda. Per ottenere questo basta avvolgere le bobine affiancando due spezzoni di filo.

ANTI-BUMP PER L'AMPLI

UN CIRCUITO PRATICAMENTE INDISPENSABILE AD OGNI AMPLIFICATORE DI POTENZA PER PROTEGGERE GLI ALTOPARLANTI DAL TIPICO COLPO GENERATO NEL TRANSITORIO DI ACCENSIONE.

di DAVIDE SCULLINO

HECO COURTESY

Uno dei maggiori problemi che si incontrano quando si deve utilizzare un amplificatore, specie se di grande potenza, è rappresentato dagli effetti del transistorio di accensione sull'altoparlante. Chi ha costruito almeno un amplificatore di potenza sa infatti che all'accensione l'altoparlante collegato all'uscita emette un botto, il classico «toc»: tale rumore è accompagnato da un evidente spostamento in avanti o indietro della membrana dell'altoparlante. Il fenomeno avviene perché durante il transitorio d'accensione, ovvero il periodo di tempo immediatamente successivo all'istante in cui l'amplificatore riceve l'alimentazione dal proprio alimentatore, in uscita si trova una tensione positiva o negativa di ampiezza notevole, pari anche alla tensione di alimentazione o ad una delle tensioni di alimentazione nel caso di alimentazione simmetrica. L'ampiezza della tensione all'uscita e la durata del transitorio dipendono dalla configurazione dell'amplificatore e

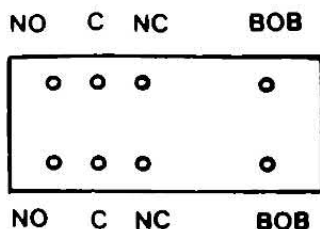
HECO
ISS SUBWOOFER SYSTEM
HECO
ISS

schema elettrico

Ai punti contrassegnati con «S» si potrà collegare un interruttore unipolare utile a comandare il distacco degli altoparlanti in qualunque momento: questa funzione sarà utile per scollegare le casse quando si ascolta in cuffia. In molte prese per cuffia stereo esiste un interruttore o anche due, per scollegare le casse quando viene introdotto il jack: tale interruttore si chiude solo a jack inserito e potrà essere collegato ai punti «S» con due fili. In tal modo si otterrà il distacco automatico e si elimineranno le perdite dovute alla resistenza di contatto delle molle, qualora si facessero passare (come è d'uso negli apparati audio) i fili per le casse dall'interruttore della presa per cuffia.

dai componenti utilizzati.

Non è comunque importante conoscere la durata e l'ampiezza dei picchi di tensione, quanto il fatto che essi possono danneggiare a lungo andare l'altoparlante o la cassa acustica collegati all'uscita dell'amplificatore; addirittura se l'altoparlante è di potenza molto minore di quella massima erogabile dall'amplificatore, può essere danneggiato permanentemente già dalla prima volta che viene collegato.

Ma aldilà dei danni che può provocare, il transitorio di accensione risulta anche fastidioso: non a tutti infatti piace sentire un botto nelle casse quando si accende l'amplificatore.

Da quando sono nati gli appa-

FEME MZP002

rati hi-fi i progettisti hanno studiato ed approntato soluzioni per ridurre o eliminare i disturbanti effetti prodotti dal transitorio di accensione: i sistemi utilizzati consistono in particolari circuiti ritardatori che permettono il collegamento dell'uscita dopo un certo tempo dall'accensione del dispositivo a cui sono applicati.

Negli amplificatori di potenza ad esempio si fa uso di un circuito dotato di un relé, che tiene scollegati gli altoparlanti dall'uscita per qualche secondo dopo l'istante di accensione; trascorso tale tempo il relé collega l'uscita dell'amplificatore agli altoparlanti. Questo tipo di circuito viene comunemente chiamato «anti-bump» e tale definizione gli deriva dal fatto che evita il classico botto sugli altoparlanti.

Circuiti di anti-bump vengono anche montati sugli altri pezzi che normalmente compongono la catena hi-fi, eccetto ovviamente il giradischi; la necessità di un anti-bump su un sintonizzatore o su un registratore si comprende se si pensa di accenderlo dopo l'ampli-

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 820 Ohm
R3 = 8,2 Kohm
R4 = 470 Ohm
R5 = 270 Ohm
C1 = 1000 µF 25 Vl
C2 = 100 nF poliestere
C3 = 220 µF 16 V
D1 = LED
D2 = 1N 4148
D3 = 1N 4148
D4 = 1N 4002
T1 = BC 107 B
T2 = BD 140
PT = Ponte raddrizzatore 100V 1A
RL = Relé 12V 2 scambi, tipo FEME MZP
Val = 9 volt c.a.
Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

ficatore: dopo che l'anti-bump dell'amplificatore avrà collegato gli altoparlanti, se il commutatore degli ingressi sarà ad esempio sul registratore, si potrà udire quanto proviene dalle uscite di quest'ultimo.

PERCHÉ SERVE

Poiché il transitorio di accensione (per l'inevitabile presenza di condensatori nei circuiti) determina sempre un'improvvisa variazione di tensione all'uscita audio, appena acceso il registratore si sentirà negli altoparlanti un botto più o meno accentuato.

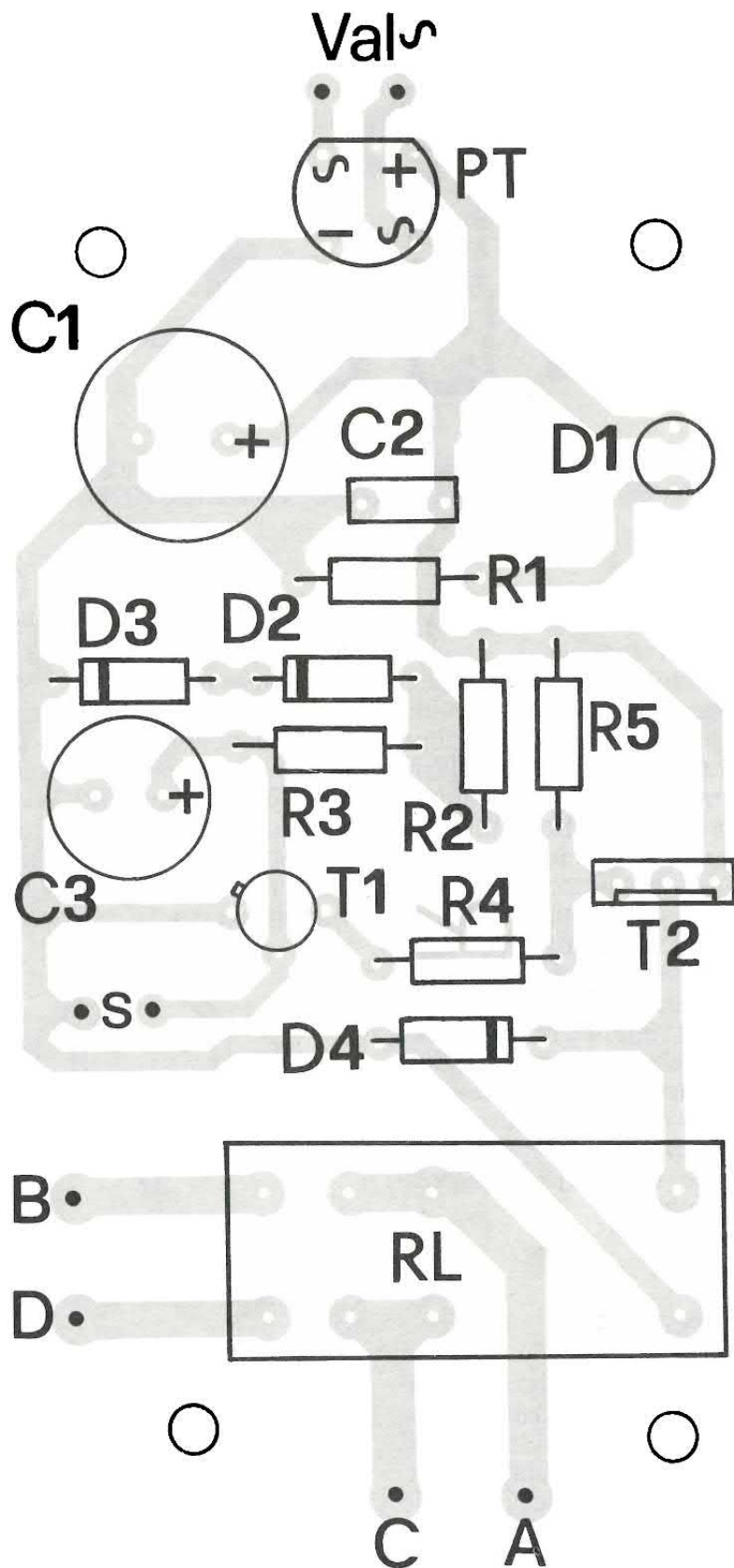
Ovviamente la cosa si potrà evitare tenendo a zero il controllo di volume dell'amplificatore. Torniamo ora un attimo all'amplificatore di potenza: abbiamo visto come sia necessario un dispositivo ritardatore per proteggere gli altoparlanti, altrimenti collegati direttamente all'uscita.

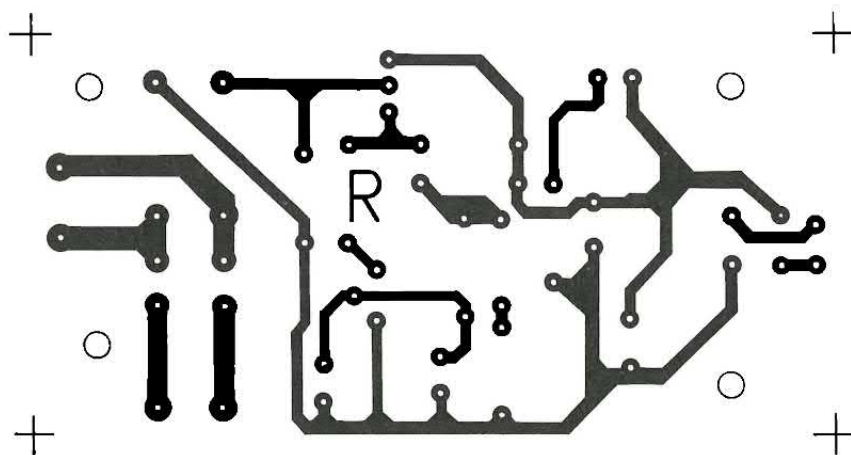
Poiché molti lettori realizzando gli amplificatori di potenza proposti in passato ci hanno fatto osservare la presenza del botto, esponendoci la loro preoccupazione per lo stato di salute delle casse acustiche, abbiamo pensato di progettare un semplicissimo circuito anti-bump universale e quindi collegabile ai più svariati amplificatori, sia mono che stereo.

Speriamo così di risolvere il problema di quanti costruiscono amplificatori BF (e sono tanti) che non hanno l'anti-bump. Il circuito che abbiamo preparato lo trovate illustrato in queste pagine: come noterete è molto semplice e di conseguenza non sarà molto costoso (per via del basso costo dei componenti) costruirlo.

IL NOSTRO CIRCUITO

Non si tratta certo del primo anti-bump che proponiamo e, speriamo, nemmeno dell'ultimo: è però una versione adattabile alle più svariate situazioni ed impiega un relé della FEME con piedinatura compatibile con quella degli

disposizione componenti

Piano di montaggio dei componenti sulla basetta; i punti A, B, C, D corrispondono ai contatti del relé, che vanno posti in serie ai fili di uscita dell'amplificatore (verso gli altoparlanti). Ai punti Val si collega l'alimentazione prelevata dal trasformatore.

la traccia rame

Il lato rame del circuito stampato a grandezza reale. Visto che è molto semplice andrà bene qualunque tecnica per realizzarlo certi che funzionerà

altri modelli (sempre FEME) di maggior corrente.

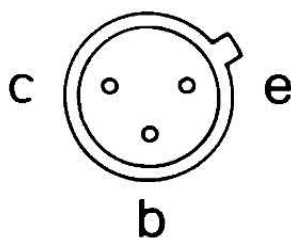
Andiamo subito ad esaminare lo schema elettrico, al solito illustrato in queste pagine: il ponte raddrizzatore PT serve a raddrizzare (ovvero rendere unidirezionale) la tensione alternata di alimentazione prelevata dal secondario del trasformatore che si vorrà collegare ai punti «Val».

All'uscita del ponte (tra i punti + e −) ci sarà una tensione costituita da mezze sinusoidi tutte positive, cioè tutte sopra l'asse dello zero volt, che caricano il condensatore elettrolitico C1: questo ha il compito di livellare la tensione pulsante uscente dal ponte raddrizzatore, fino a renderla pressoché continua.

UN LED D'ACCENSIONE

Il LED D1 visualizza, accendendosi, la presenza della tensione continua ai capi di C1 e quindi la situazione di «circuito alimentato». Il condensatore C2 ha lo scopo di filtrare l'alimentazione da disturbi impulsivi e ad alta frequenza indotti dall'ambiente esterno.

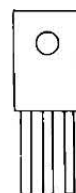
La parte a destra di C2 è il temporizzatore vero e proprio: studiamolo dall'istante in cui il circuito viene alimentato e supponendo, come è logico, che il condensatore elettrolitico C3 sia in tale istante scarico.

Appena ai capi di C1 ci sarà la tensione nominale (circa 12 volt con trasformatore da 9 volt alternati), la resistenza R3 verrà alimentata con un potenziale di circa 1,4 volt determinato dai diodi D2 e D3: tali diodi vengono polarizzati attraverso la resistenza R2

BC107B

che fornisce anche la corrente ad R3.

Poiché abbiamo visto che C3 è inizialmente scarico, la tensione base-emettitore di T1 è nulla ed esso è interdetto: nel suo collettore non scorre quindi alcuna corrente se non quella di saturazione inversa, insufficiente peraltro a portare in conduzione T2. Il relé resta quindi a riposo e i punti A e C sono staccati dai rispettivi B e D.

Man mano che passa il tempo il C3 si carica grazie alla corrente che gli giunge dalla resistenza R3 e la tensione tra le sue armature cresce finché, oltrepassata la tensione Vbe di soglia di T1 (circa 0,63 volt) lo porta (il T1) in conduzione.

Ora scorre una discreta corrente nel collettore di T1 e ai capi della resistenza R5 si viene a trovare una differenza di potenziale sufficiente a polarizzare direttamente la giunzione base-emettitore di

BD 140 visto dal lato scritte.

T2: quindi scorrerà corrente anche nel collettore di quest'ultimo e il relé potrà essere eccitato perché sottoposto ad una sufficiente tensione sulla sua bobina.

Allora i punti A e C verranno collegati elettricamente ai rispettivi B e D, tramite ovviamente gli scambi del relé: se ad A e C si collegheranno le uscite di un finale stereo (il comune, cioè la massa, potrà giungere direttamente agli altoparlanti) e a B e D i rispettivi altoparlanti, trascorso il tempo di carica di C3 (pochi secondi) l'amplificatore sarà connesso agli altoparlanti.

Nel tempo trascorso dall'accensione al collegamento, il transitorio di accensione dell'amplificatore si sarà certamente esaurito e al collegamento degli altoparlanti si udrà in questi ultimi solo il ronzio o il soffio di fondo tipico di tutte le apparecchiature BF.

Il diodo D4 che si trova in parallelo alla bobina del relé RL, serve a proteggere la giunzione base-collettore del T2 dalle tensioni inverse prodotte dalla bobina quando gli viene tolta corrente, cioè quando il transistor va in interdizione: tutte le induttanze tendono infatti a restare nelle condizioni precedenti l'istante di soppressione della corrente.

Quando si spegne il circuito togliendo l'alimentazione di rete al trasformatore, il condensatore C1

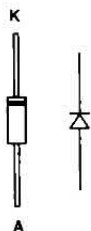
si scarica abbastanza rapidamente e la tensione ai suoi capi diventa presto insufficiente ad eccitare il relé: questo ritorna quindi in posizione di riposo, aprendo il collegamento tra amplificatore e altoparlanti.

Il tempo impiegato dal relé a ricadere, partendo dall'istante in cui viene tolta l'alimentazione, è intorno al mezzo secondo: il dispositivo dovrebbe quindi essere sufficientemente rapido a scollegare gli altoparlanti prima che possano verificarsi i fenomeni elettrici dovuti al transitorio di spegnimento, sicuramente non meno dannosi di quelli relativi all'accensione.

L'anti-bump è utile per due motivi: evita i picchi di tensione (nel transitorio di accensione) all'altoparlante, che a lungo possono causare danni; impedisce la diffusione del tipico botto dell'accensione che se appena si sente nell'impianto di casa, assume un altro aspetto in grandi impianti di diffusione sonora come quello RCF che si vede in fotografia.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chi volesse realizzare il circuito anti-bump dovrà procurarsi la basetta (riportiamo la traccia rame in dimensioni reali) e i pochi componenti occorrenti.

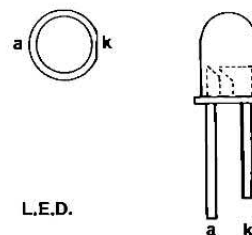
Andranno quindi saldate per prime le resistenze, seguite dai diodi (attenzione alla polarità) e dai condensatori; poi si manterranno i transistor (dei quali pubblichiamo la piedinatura per semplificare il montaggio), il ponte raddrizzatore ed in ultimo il relé: quest'ultimo lo potrete scegliere in base alla corrente da commutare, ricavabile dalla potenza d'uscita dell'amplificatore mediante la formula:

Terminali di 1N4148 e 1N4002.

$$I = \sqrt{P/Z}$$

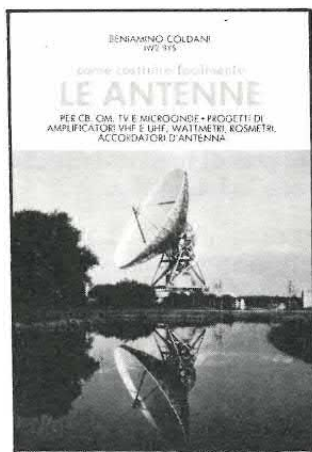
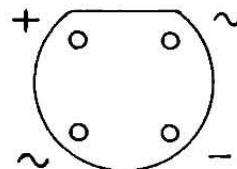
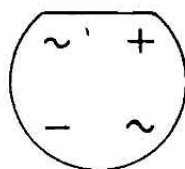
dove P è la potenza in watt e Z è l'impedenza cui è riferita, espressa in ohm.

Ad esempio se un amplificatore eroga 65 watt su 4 ohm, la corrente che scorre nel carico è pari a circa 4 ampére. Noi abbiamo previsto e montato un relé da 5 ampére per scambio (FEME MZP); la FEME però produce dei relé in grado di commutare fino ad otto ampére per scambio, con piedinatura uguale a quella di quello da noi previsto.

Se la corrente non bastasse (ne dubitiamo perché con 8 ampére si ottengono 256 watt su 4 ohm e il doppio su 8 ohm!) si potranno utilizzare due circuiti anti-bump alimentati dallo stesso trasformatore e con gli scambi del relé in parallelo o addirittura con i relé in parallelo.

Analogamente, se il circuito servirà per un amplificatore stereo con uscita a ponte occorreranno due circuiti: il relé del primo commuterà un'uscita e il relé del secondo commuterà l'altra. Anche in questo caso si utilizzerà un solo trasformatore per l'alimentazione.

Piedinatura del LED.

Torniamo ora al montaggio.

Occorrerà procurarsi un piccolo trasformatore da rete con secondario da 9 o 12 volt, 100 mil-

Significato dei piedini del ponte raddrizzatore da noi usato, visto da sopra (a sinistra) e da sotto (a destra).

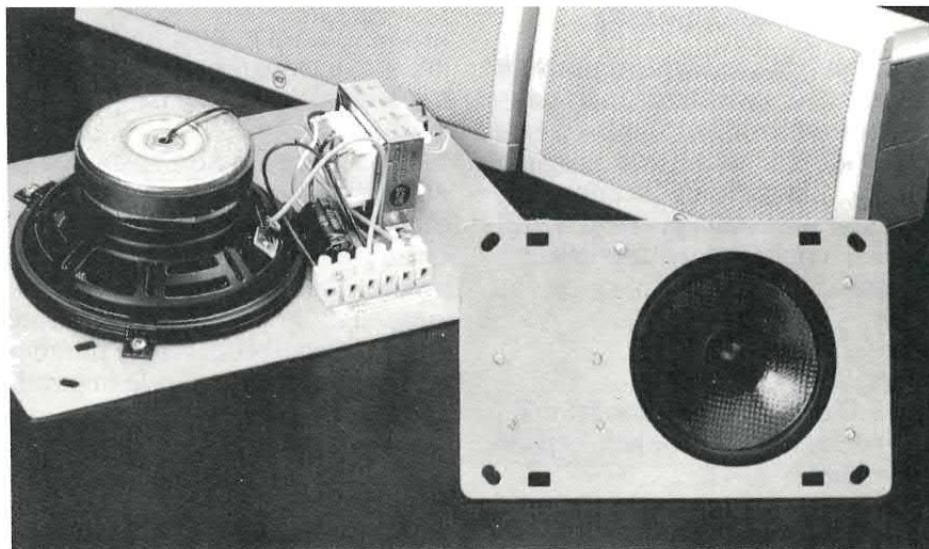
liampére: il secondario del trasformatore dovrà essere collegato ai punti contrassegnati con «Val alternata», per poter dare la necessaria alimentazione al circuito.

Se utilizzerete il circuito su un amplificatore o altro apparato di bassa frequenza che ha un trasformatore a 9 o 12 volt o con un secondario con tale tensione, dopo esservi accertati che potrete da esso prelevare 80-100 milliampére senza creargli problemi, collegategli i punti «Val alternata» del circuito anti-bump: evitate però di connettere la massa del circuito a qualunque massa dell'apparecchio su cui lo installerete, pena eventuali malfunzionamenti dell'apparecchio. Dopo aver collegato alla rete 220 volt il primario del trasformatore, vedrete illuminarsi il LED posto sul circuito dell'anti-bump; pochi secondi dopo sentirete il relé scattare. Togliendo l'alimentazione di rete al trasformatore, il relé tornerà quasi subito a riposo. Se tutto andrà come abbiamo appena descritto il circuito sarà pronto a funzionare: si potrà allora procedere alla sua installazione definitiva.

Prima di concludere vorremmo darvi un ulteriore suggerimento per l'alimentazione del nostro circuito: è da evitare l'alimentazione in continua prelevata, sia pur mediante resistenze o altri dispositivi per abbassare la tensione, da alimentatori con capacità di livellamento, soprattutto se grosse (quindi quelle degli amplificatori).

Questo perché grosse capacità manterrebbero a lungo la tensione di alimentazione dell'anti-bump, facendo ricadere il relé dopo molto più tempo di quello permesso dal valore di C1: ciò ovviamente non andrebbe bene perché il relé deve scollegare l'uscita dell'amplificatore subito dopo che esso viene spento.

A tal proposito facciamo presente che il primario del trasformatore utilizzato per alimentare l'anti-bump deve essere alimentato tramite lo stesso interruttore che accende e spegne l'amplificatore: ciò è necessario affinché l'anti-bump intervenga puntualmente all'accensione e allo spegnimento dell'amplificatore, sincronizzandosi con esso. □

DIFFUSORI ELISA, RCF

TELEPHONE TONE RINGER

UNA SUONERIA ELETTRONICA AUSILIARIA, PICCOLISSIMA E TUTTO PEPE, PER DARE UN TOCCO DI HI-TECH A QUEL VECCHIO APPARECCHIO, PERSONALIZZARE I TELEFONI DI CASA E RISOLVERE I PROBLEMI DEI DEBOLI DI UDITO.

di ARSENIO SPADONI

Secondo una delle più celebri leggi di Murphy, «quando un corpo è immerso nell'acqua... suona il telefono». Sembra impossibile, infatti, ma gli squilli ci sorprendono sempre nei momenti meno opportuni: nella vasca da bagno, appunto, durante la siesta pomeridiana o a tre rampe di scale dalla porta di casa, stracarichi di sacchetti della spesa. Ma non basta: spesso non si è neppure certi che si tratta del nostro telefono, poichè, data la sottigliezza delle pareti delle case d'oggi e la quasi identicità dei trilli prodotti dalle suonerie, può darsi benissimo che sia uno dei vicini ad aver ricevuto una chiamata, e che il nostro affannarci per rispondere risulti poi del tutto inutile... raddoppiando la scocciatura!

Per non perdersi nell'anonimato degli squilli, bisogna dunque trovare il modo per rendere il richiamo del telefono di casa distinguibile a colpo d'orecchio da ogni altro. In questo modo sarà anche più facile percepirlo quando vi sia rumore, e le persone che abbiano problemi d'udito (l'immancabile nonnetta ultraottuagenaria) riusciranno più spesso a prendere la chiamata in tempo.

Adottando il nostro progettino, piccolo non solo nelle dimensioni fisiche ma anche nell'impegno realizzativo e nei costi, si potranno dotare facilmente tutti gli apparecchi che si possiedono di una «voce elettronica» robusta e inconfondibile... per lo stupore e, forse, un briciolo d'invidia di amici e visitatori.

La suoneria si basa sull'impiego dell'integrato Motorola MC34017-2, specificamente concepito per questo genere di applicazioni.

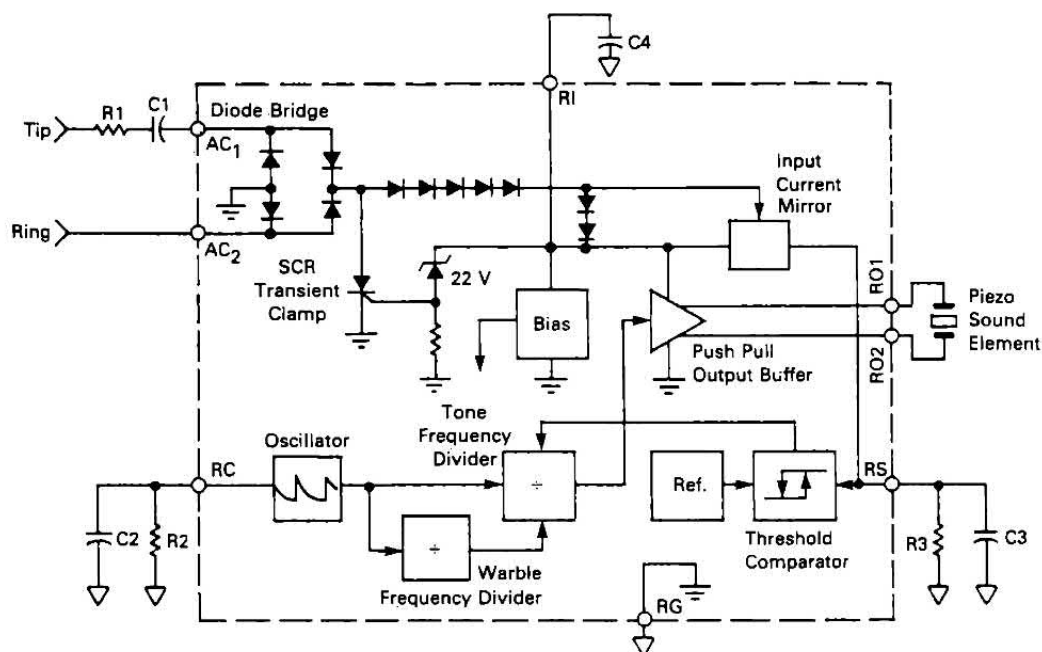
Il circuito, come si vede, dev'essere collegato direttamente ai capi della linea telefonica, dalla quale ricava anche la tensione necessaria per il proprio funzionamento, eliminando la necessità di batterie o alimentatori che, in questo frangente, risulterebbero particolarmente scomodi. In corrispondenza di ciascun squillo, sulla linea è presente una tensione alternata di un centinaio di volt che, attraverso la rete R1-C1, raggiunge i capi del ponte rettificatore contenuto in U1, collegato ai pin 2 e 8.

Il condensatore di filtro C4 livella la tensione retificata che viene poi utilizzata per alimentare le altre sezioni del circuito.

Internamente al 34017 sono presenti un oscillatore a rilassamento ed una catena di divisori di frequenza che generano due toni audio a frequenze diverse, e un terzo segnale che li modula in modo tale da ottenere il caratteristico trillo.

La frequenza di base f è definita dalla costante di tempo della rete resistivo-capacitiva R2/C2, collegata all'oscillatore interno attraverso il pin 6 di U1, e può variare tra 1 e 10 KHz circa.

Il segnale di uscita, disponibile tra i pin 2 e 3, contiene due toni audio alternantisi, a frequenza f/4 e f/5. Il tipo di trillo - che dipende dalla frequenza del segnale modulante - varia però a seconda del modulo dei divisori interni; il 34017 viene fornito in tre versio-

schema a blocchi

Le diverse funzioni concentrate nell'integrato MC34017.

ni con altrettanti fattori di divisione diversi, che possono essere f/320 (34017-1), f/640 (34017-2, quello adottato nel nostro progetto) o f/160 (34017-3).

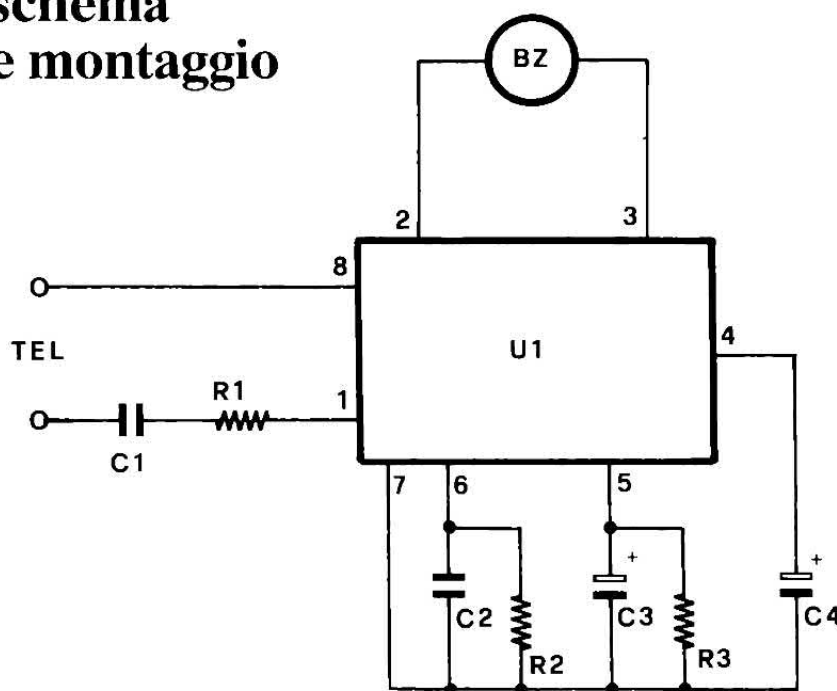
Partendo da una frequenza di base pari a 8 Khz, con il nostro MC34017-2, si ottengono due toni a 1.600 e 2.000 Hz ed un trillo a 12,5 Hz, il che corrisponde, in pratica, a un effetto molto simile a quello delle suonerie della maggior parte dei telefoni elettronici commerciali; volendo modificarla, basta intervenire sui valori di R2 (che può variare tra 150 e 300 Kohm) e di C2 (tra 390 e 3.300 pF).

Una rete analoga, R3/C3, determina la soglia di intervento del comparatore di tensione interno (piedino 5), stabilendo la sensibilità del dispositivo.

Con i valori da noi suggeriti, si eviteranno quei fastidiosi «mezzi trilli» che molti apparecchi producono in corrispondenza di ogni disturbo di linea.

In ogni modo la suoneria entra in funzione ogniqualvolta la tensione su C3 supera il valore di riferimento di U1 che è di 1,2 volt.

Infine, il circuito di alimentazione interno dispone di un SCR che elimina i picchi di tensione eventualmente presenti in linea.

schema e montaggio

COMPONENTI

R1 = 6,8 Kohm
R2 = 150 Kohm
R3 = 15 Kohm
C1 = 1 µF pol.
C2 = 470 pF
C3 = 2,2 µF 16 VL
C4 = 4,7 µF 25 VL
U1 = MC34017-2 (Motorola)
Bz = Pasticca piezo

L'integrato MC34017-2 (lire 2.500) può essere richiesto alla ditta FUTURA ELETTRONICA, via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543480.

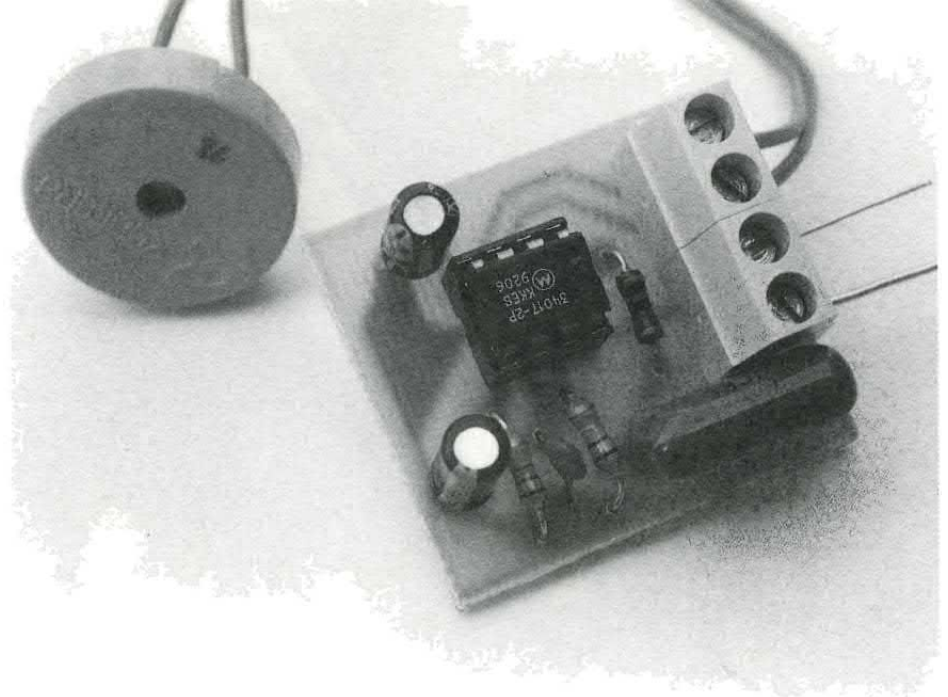
IN PRATICA

La realizzazione della suoneria elettronica non è affatto critica, e potrà essere condotta su un ritaglio di basetta perforata con passo 2,54 mm.

Un'ottima soluzione alternativa è rappresentata dal circuito stampato da noi utilizzato, riproducibile in pochi minuti su vetronite o bakelite ramata a faccia singola; qualora non si ricorra alla fotoincisione, è consigliabile tracciare le piste con gli appositi caratteri trasferibili.

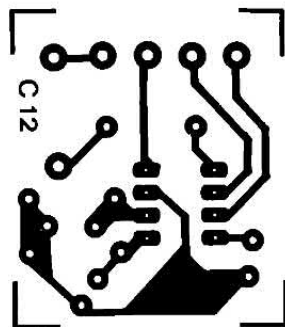
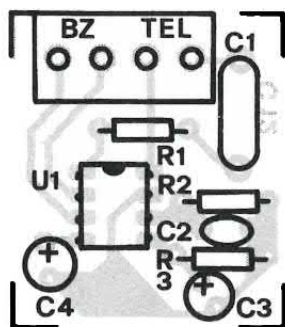
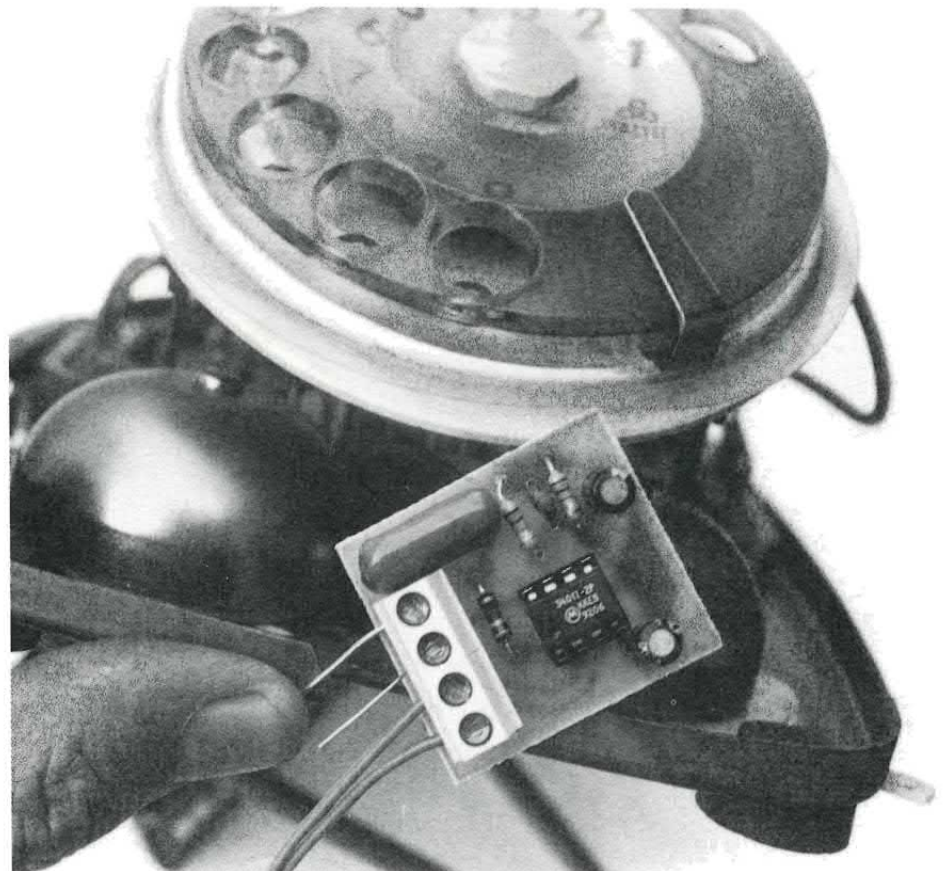
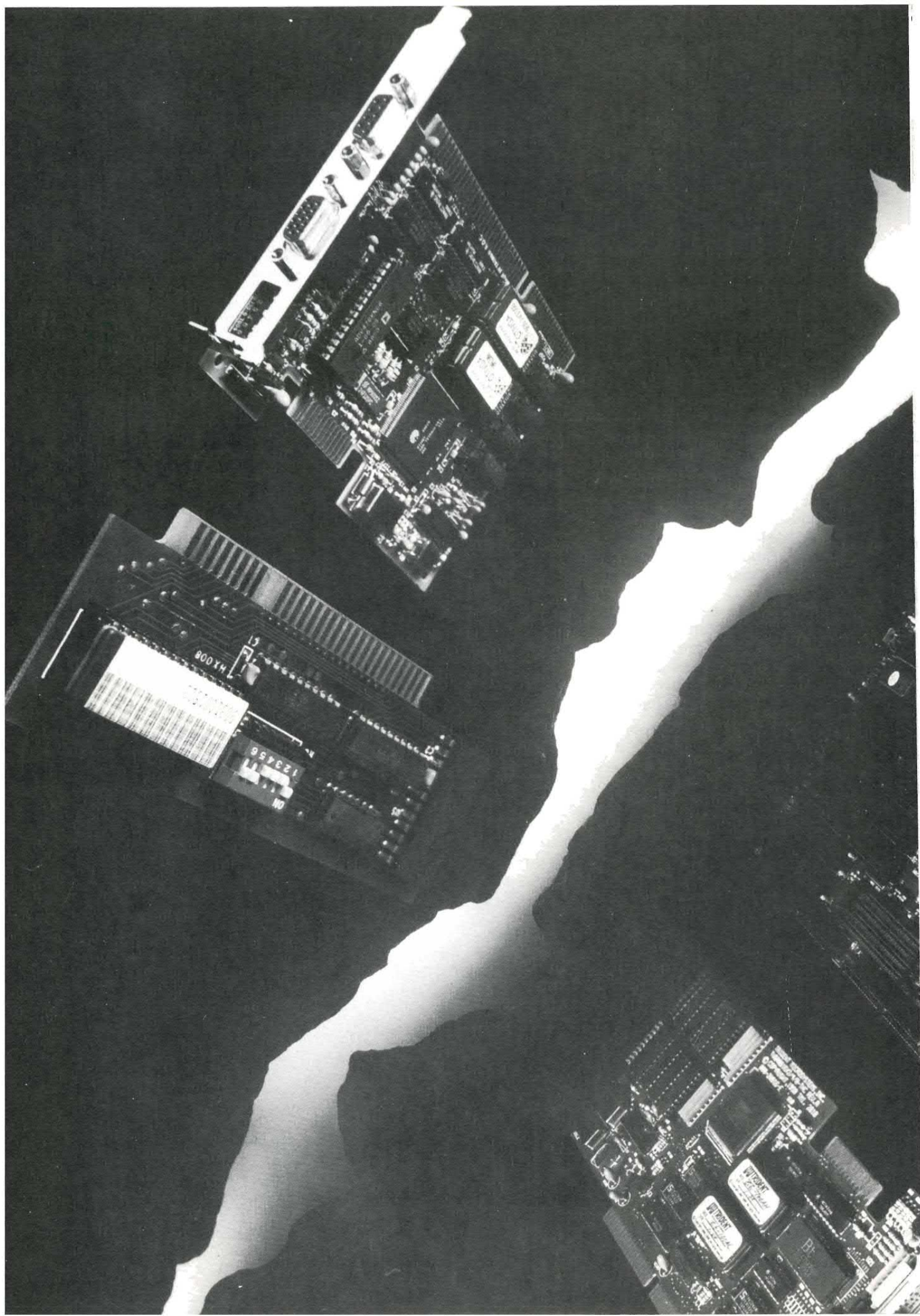
Inciso il minuscolo c.s., e praticati i fori con una punta da 1 mm, si potrà procedere all'installazione dei componenti così come indicato nel piano di cablaggio.

Conviene partire dai resistori, procedere con i due condensatori fissi, quindi piazzare gli elettrolitici, la morsettiera per il collegamento alla linea telefonica ed al buzzer, e infine saldare con cautela l'integrato.

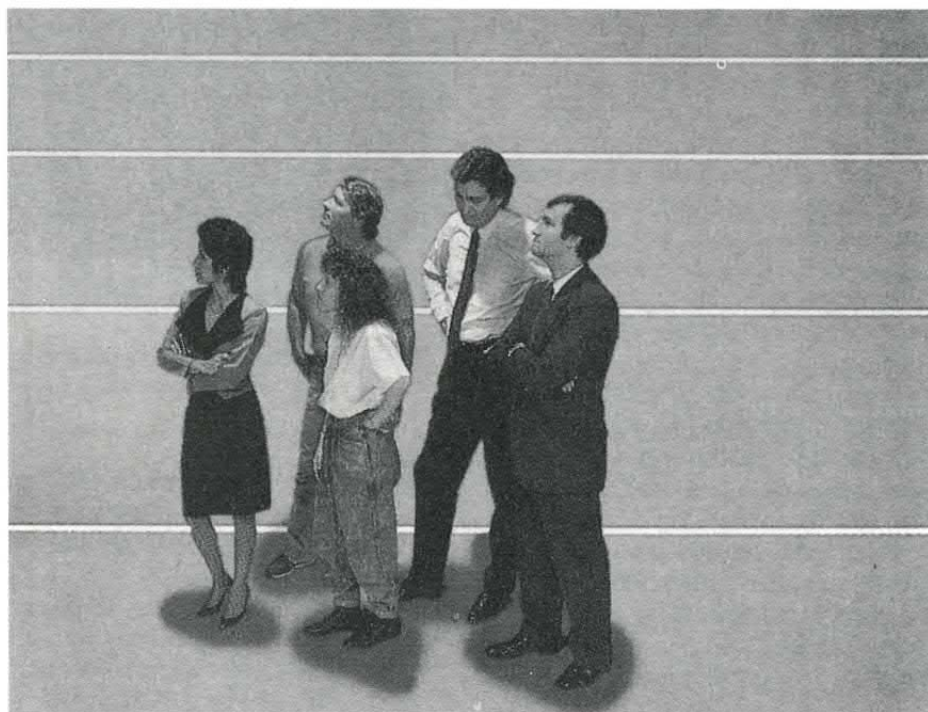
Se non si è ben certi della propria esperienza in fatto di saldature ... indolori, si preveda uno zoccolo da 4+4 pin dual-in-line e lo si metta a posto subito dopo i resistori, inserendo U1 soltanto a montaggio ultimato.

Tutti i componenti sono di facile reperibilità commerciale e di costo irrisorio; soltanto l'integrato potrebbe occasionalmente creare qualche difficoltà.

Si osservi che il buzzer è una normale pasticca piezo sprovvista di oscillatore interno. I buzzer telefonici dotati di oscillatore, in questo caso, non vanno bene.

La suoneria potrà essere nascosta dentro il «guscio» del vostro telefono, fissandola, magari, con un po' di nastro biadesivo (nei vecchi bigrigi SIP di spazio ce n'è da buttare via) oppure ospitata in un piccolo contenitore in plastica.

Non sono necessarie tarature: una volta collegato alla linea telefonica (il verso di connessione dei due fili è indifferente), il nostro apparecchietto dovrà farsi sentire all'arrivo della prima chiamata: ottimo pretesto, quest'ultimo, per farsi chiamare dalla persona che più vi sta a cuore. □

Traccia rame al vero e (in alto) disposizione dei componenti sulla basetta.

CONVERSAZIONI COL COMPUTER

È POSSIBILE CHE UN COMPUTER SOSTENGA UNA CONVERSAZIONE CON UN INTERLOCUTORE UMANO RIUSCENDO A MASCHERARE LA PROPRIA NATURA? SEMBRA PROPRIO DI SI....

di FRANCO FILIPPAZZI

Circa 25 anni or sono, Joseph Weizenbaum, docente di computer science al celebre MIT di Boston, realizzava un programma di nome ELIZA.

È questo il nome della protagonista del «Pigmalione» di G.B. Shaw; nella famosa commedia, l'incolta e rozza fioraia Eliza impara ad esprimersi in modo forbito, così che, alla fine, nessuno è in grado di immaginare le sue vere origini.

Analogamente, il programma ideato da Weizenbaum consente ad un computer di sostenere una conversazione in modo tale da poter essere scambiato per una persona.

A distanza di anni, si può ancora apprezzare la genialità di questo programma e il suo intento provocatorio nei riguardi dell'intelligenza delle macchine.

Riteniamo perciò utile riproporre qui ELIZA, certamente uno dei

programmi più famosi della storia dell'informatica.

L'articolo è liberamente tratto da uno studio dell'Autore apparso su Quaderni di Informatica (Bull): riteniamo che l'argomento sia molto interessante per la formazione culturale dei nostri lettori più giovani. All'Autore e alla redazione di Quaderni i ringraziamenti della Direzione di Elettronica 2000.

CONVERSARE CON UNA MACCHINA

È possibile che un computer sostenga una conversazione con un interlocutore umano riuscendo a mascherare la propria natura?

In altri termini, può una macchina dare risposte plausibili, pur senza capire ciò di cui si parla?

C'è da dire che il rapporto tra capire e rispondere in modo plausibile non è netto come potrebbe sembrare. Si pensi, ad esempio, ad una conversazione tra più persone, una delle quali non è interessata al discorso ma non vuol darlo a vedere. Essa può celare la sua mancanza di attenzione interloquendo di tanto in tanto con frasi non compromettenti, quali «interessante...», «veramente?...», o ripetendo meccanicamente parti di frasi pronunciate da altri. Con una certa abilità, questa tenica può essere applicata con successo, anche se ovviamente ha dei limiti.

In effetti, perchè un computer possa sostenere una conversazione senza smascherarsi come tale dopo poche battute, occorre che soddisfi tre requisiti generali.

Il primo è che ci si possa rivolgere ad esso in linguaggio naturale, nello stesso modo cioè con cui si parlerebbe ad una persona, senza limitazioni lessicali o sintattiche.

Il secondo è che gli interventi del computer siano formalmente coerenti col tema della conversazione.

Il terzo è che il computer dia risposte equivalenti a fronte di una medesima domanda, anche se questa è formulata in modo diverso.

Per realizzare l'ambizioso obiettivo di far conversare un computer in modo plausibile, è ovviamente opportuno delimitare l'ambito del dialogo.

Nel suo esperimento, Weizenbaum scelse come ambito lo studio di uno psicoterapeuta, in cui il dottore (di scuola rogeriana) è il computer, ossia ELIZA, e il paziente è l'uomo.

Questa scelta di Weizenbaum non era priva di malizia; c'era, infatti, da parte sua l'intenzione di prendere in giro certe pratiche psicologiche, mostrando come il dottore potesse essere sostituito da una macchina.

In effetti, il programma costruito da Weizenbaum risultò così ben congegnato da dare l'impressione che la macchina capisse realmente ciò che diceva il suo interlocutore. Per rendersene conto, si veda nel riquadro (Fig. 1) un

FIG. 1

- SALVE, IO SONO ELIZA E TU COME TI CHIAMI?
- Rosy
- ALLORA ROSY, CHE PROBLEMI HAI?
- Gli uomini sono tutti uguali
- SPIEGATI MEGLIO
- Ci stanno sempre a seccare per una cosa o per l'altra
- PUOI FARMI UN ESEMPIO SPECIFICO?
- Ecco, il mio ragazzo mi ha fatto venire qui
- VEDO
- Dice che io sono depressa
- MI DISPIACE SENTIRE CHE SEI DEPRESSA
- È vero, io sono infelice
- PENSI CHE VENIRE QUI TI AIUTERÀ A NON SENTIRTI INFELICE?
- Io ho bisogno di aiuto, questo è certo
- CHE COSA SIGNIFICA PER TE AVERE AIUTO?
- Forse potrei imparare ad andare d'accordo con mia madre
- DIMMI QUALCOSA DI PIÙ DELLA TUA FAMIGLIA
- Mia madre si interessa ai miei problemi
- CHI ALTRI NELLA TUA FAMIGLIA SI INTERESSA AI TUOI PROBLEMI?
- Mio padre
- TUO PADRE
- Tu somigli molto a mio padre
- CHE RASSOMIGLIANZA VEDI?
- Non sei aggressiva
- CHE COSA TI FA PENSARE CHE IO NON SIA AGGRESSIVA?
- Tu non discuti con me
- PER QUALE RAGIONE RITIENI CHE IO NON DISCUTA CON TE?
- Perchè tu sei solo una macchina
- ROSY, SIAMO QUI PER PARLARE DI TE, NON DI ME
- Va bene, allora sappi che faccio brutti sogni
- COSA TI CAPITA IN QUESTI SOGNI?
- Non riesco a gridare
- DAVVERO?
- ....
- ....

Brano estratto da una effettiva conversazione con ELIZA. (In maiuscolo le frasi della macchina, in minuscolo quelle della persona).

CHI È L'AUTORE

Franco Filippazzi, laureato in fisica, è stato uno dei progettisti del primo elaboratore elettronico italiano («Elea»). Ha dato contributi originali alla tecnologia dell'elaboratore, descritti in numerosi brevetti e pubblicazioni. Parallelamente all'attività industriale, svolge un ruolo attivo in ambito culturale, sia con l'insegnamento universitario sia con responsabilità in associazioni scientifico-tecniche.

brano estratto da una effettiva conversazione con ELIZA. A prima vista, nessuno direbbe che uno dei due interlocutori è un computer.

Ma come è possibile che una macchina possa mascherare tanto bene la propria identità?

UN MECCANISMO SEMPLICE MA EFFICACE

Il procedimento con cui ELIZA costruisce le sue risposte si può riassumere nel modo seguente (Fig. 2 e 3).

1) Ogni frase dell'interlocutore umano (il «paziente») viene analizzata per cercarvi una parola (o locuzione) chiave. Un certo numero di tali parole, opportunamente scelte, è previsto nel programma. Possono evidentemente verificarsi due possibilità: la frase del paziente contiene una o più parole chiave, oppure non ne contiene nessuna.

2) Nel primo caso, il programma seleziona una delle parole chiave (in base a criteri fissati di priorità) e associa a tale parola una risposta preconfezionata. In effetti, per ogni parola chiave non è prevista una sola risposta, ma un gruppo di risposte *equivalenti*; tra queste il programma estrae via via la risposta da dare.

3) Un ulteriore (ed efficacissimo) accorgimento consiste nell'inglobare nella risposta una porzione della frase del paziente. Ciò richiede che il programma sezioni secondo certi criteri la frase sottopostagli, ne estragga una parte e la coniugi opportunamente prima di «montarla» nella frase di risposta.

4) Nel caso non ci sia alcuna parola chiave nella frase del paziente, viene data una risposta interlocutoria, del tipo: «Spiegati meglio», «Davvero?», «Prosegui», ecc. Risposte di questo tipo possono sempre entrare in una conversazione, purché non troppo spesso.

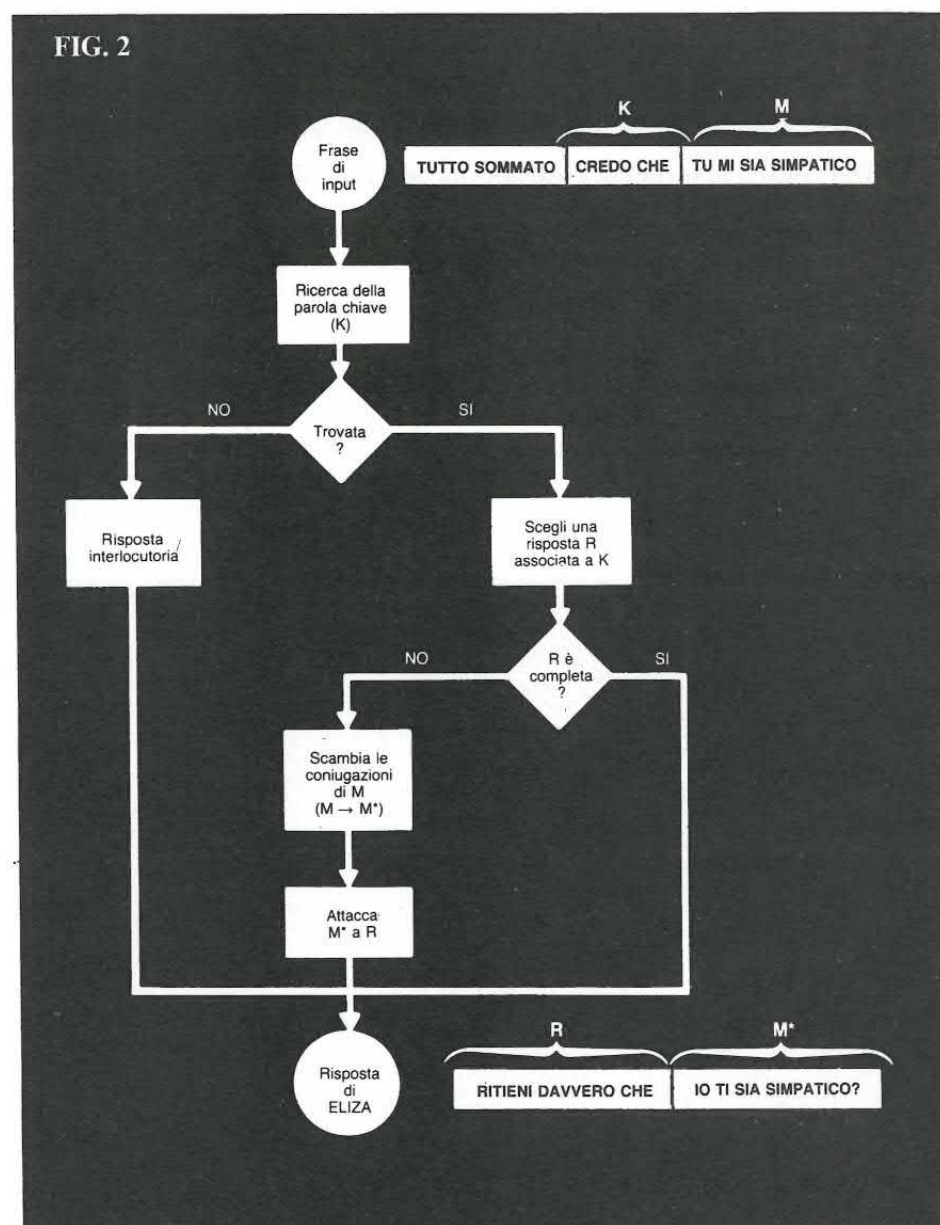
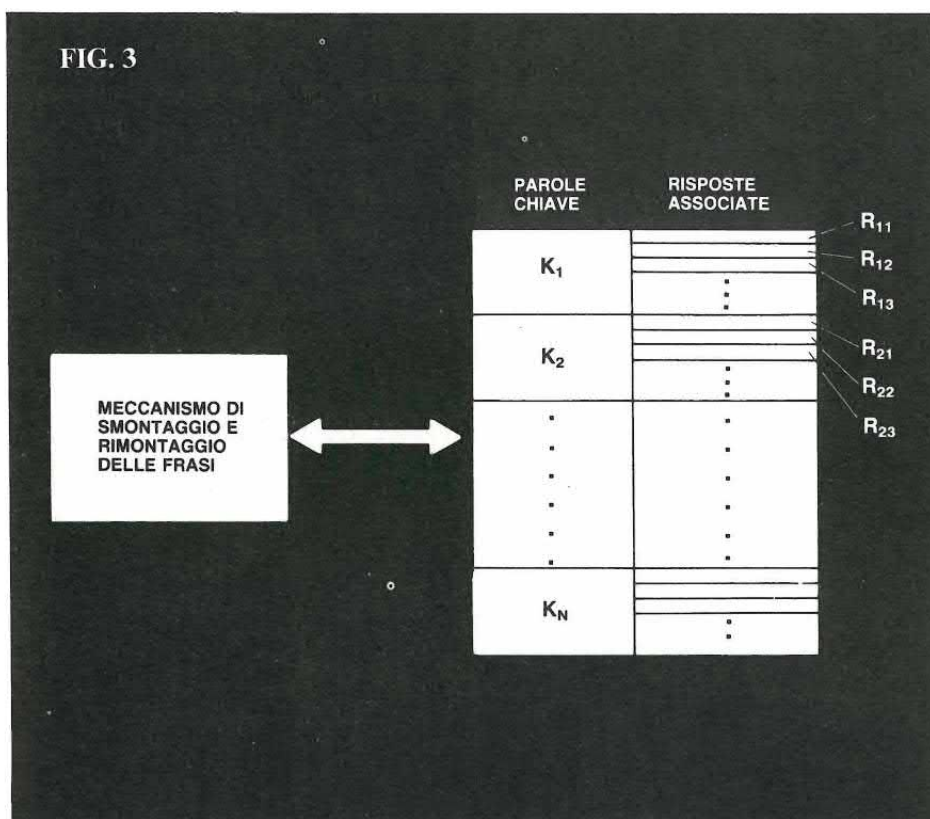
Perciò, di tanto in tanto, il programma introduce qualcosa di diverso e cioè una espressione del tipo «Prima tu hai detto che...» seguita da una frase pronunciata in precedenza dal paziente.

Per meglio capire il meccanismo di «smontaggio» e «rimontaggio» ora descritto, facciamo un esempio.

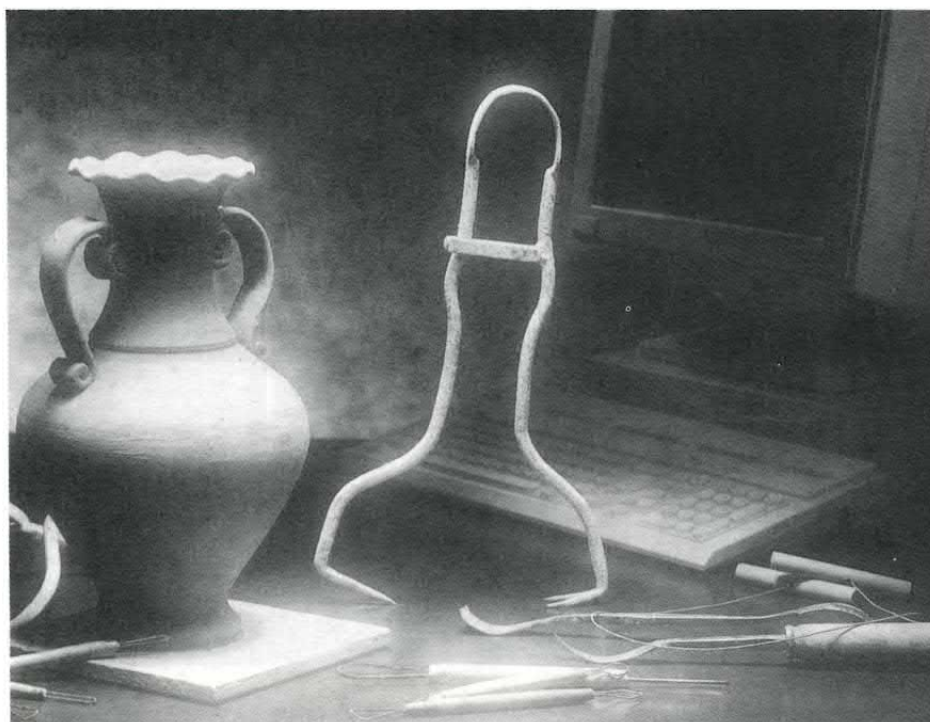
Si prenda in esame la frase: «*Io sono molto preoccupato in questi giorni*». Supponiamo che uno straniero con una limitata conoscenza dell'taliano ma con un buon orecchio, abbia sentito pronunciare questa frase ma abbia capito solo le prime due parole (*Io sono*). Desiderando sembrare interessato, egli può rispondere: «*Perchè lei è molto preoccupato in questi giorni?*»

Ciò che egli ha fatto è stato di applicare alla frase originaria una «maschera», una parte della quale coincide con le parole «*Io sono*», mentre l'altra isola ciò che viene dopo.

Egli deve avere anche un criterio di rimontaggio associato specificatamente a questa maschera, il quale prescrive che ogni frase della forma «*Io sono BLABLA*» venga trasformata in «*Perché lei è BLABLA?*, qualunque sia il significato di BLABLA.

Un esempio un po' più complicato è dato dalla frase: «*Tutto sommato, credo che tu mi sia simpatico*». Ora lo straniero afferra la locuzione «*credo che*», nonchè il

Meccanismo di «smontaggio» di una frase e di «montaggio» della risposta.

ELIZA risulta, in sostanza, costituita da due parti, di cui una è invariante, mentre l'altra (parole chiave e risposte associate) è fortemente correlata all'ambito in cui si svolge la conversazione. Cambiando questa seconda parte, la macchina assume ruoli e personalità diversi.

fatto che nel BLABLA che segue ci sono dei pronomi e dei verbi. Egli applica una maschera che scompone la frase ancora in due parti:
1) *Tutto sommato, credo che*
2) *tu mi sia simpatico*

La regola di rimontaggio può essere allora la seguente:
* associare alla parte 1) una frase di uso generale come, ad esempio, «*Ritieni davvero che*»;
* coniugare a rovescio pronomi e verbi contenuti nella parte 2);
* attaccare la parte 2) così modificata, con un punto interrogativo finale.

UNA RISPOSTA A TONO

La risposta diventa quindi: «*Ritieni davvero che io ti sia simpatico?*».

Come si vede, una risposta perfettamente a tono, anche se lo straniero non ha, in effetti, capito per niente il significato della frase rivoltagli.

Un meccanismo di questo tipo stà alla base delle risposte di ELIZA.

Ovviamente la sua efficacia dipende da vari fattori: dalle regole di scomposizione/ricomposizione delle frasi, dalla scelta delle parole chiave, dal repertorio delle frasi di risposta, dalla completezza delle coniugazioni previste.

È veramente sorprendente come attraverso un meccanismo così semplice (si pensi che l'intero programma ELIZA consta di poche centinaia di righe), una macchina possa tenere convesazioni naturali e credibili, come quelle riportate nel riquadro.

ESPERIENZE CON ELIZA

Il programma di Weizenbaum venne fatto circolare in divese univesità americane, suscitando non di rado reazioni sconcertanti, come lo stesso Weizenbaum ebbe poi a raccontare nel suo libro «*Computer power and human reason*».

Egli rimase colpito da come persone non sprovvedute si lasciassero coinvolgere dalle conversazioni con ELIZA fino al punto da scordare la sua natura e attribuirle una vera e propria personalità.

Weizenbaum racconta, ad esempio, come la sua segretaria, pur sapendo che si trattava solo di un programma, cominciò ad avere con esso un rapporto emotivo, al punto da chiedere di essere lasciata sola nella stanza del computer per parlare con ELIZA di argomenti strettamente privati.

FOTO SIEMENS

Weizenbaum scoprì, inoltre, che ELIZA veniva consultata nottetempo da molte persone usando i terminali distribuiti nel campus. Egli ricevette anche delle telefonate da gente che si lamentava delle lunghe attese per accedere al programma, avendo urgenti questioni personali da porre.

Un altro fatto che lo lasciò sconcertato fu che alcuni docenti di psichiatria attribuissero al programma un effettivo valore terapeutico, al punto da proporre che una versione estesa e perfezionata fosse messa a disposizione dei pazienti nelle cliniche per malattie mentali.

A prescindere da facili ironie su certe pratiche psicoterapeutiche, ELIZA offre lo spunto a riflessioni su che cosa realmente debba intendersi per «intelligenza».

Non è negli scopi di questo articolo dibattere un tema così impegnativo e opinabile. Ci limitiamo qui soltanto a far notare alcune sottili provocazioni insite nel lavoro di Weizenbaum.

UN MERO AUTOMATISMO

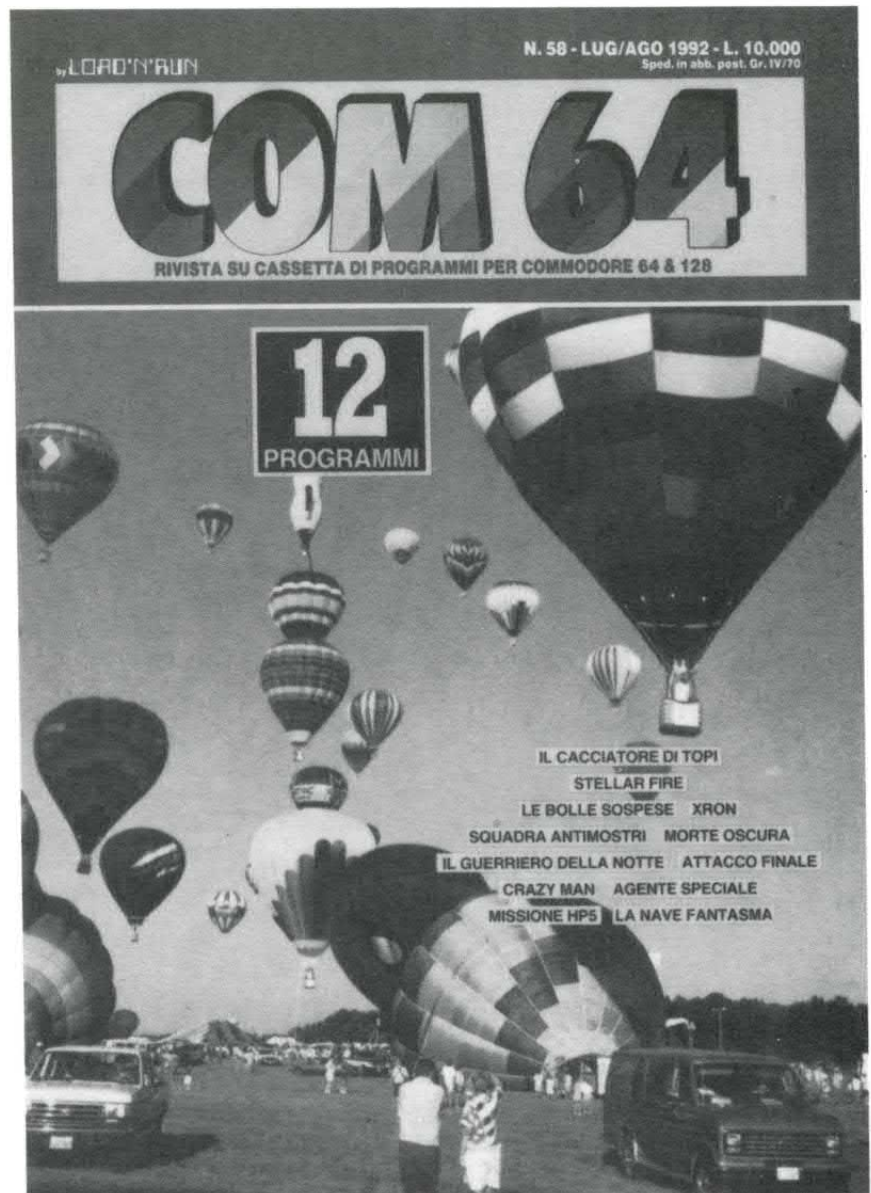
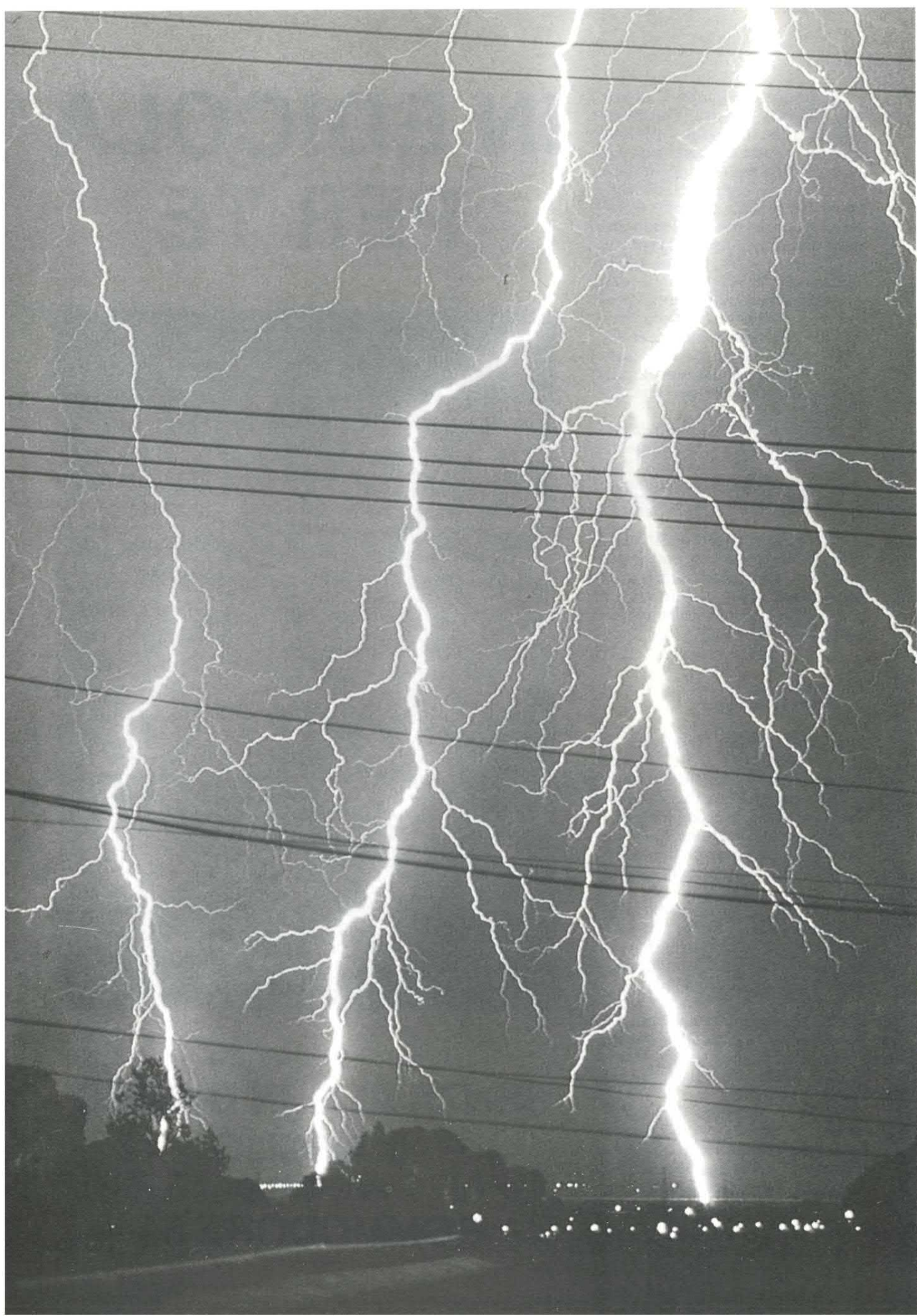
ELIZA sembra capire, ma in realtà non capisce affatto. Le sue risposte sono il risultato di un mero automatismo che associa parole chiave a frasi preconfezionate.

Ma quante conversazioni tra persone non sono, in fondo, riconducibili a schemi di questo tipo?

I discorsi di ELIZA sono formalmente corretti: però, a ben vedere, essa non affronta mai l'argomento, è evasiva, ripropone domande a lei rivolte, divaga.

Anche qui è fin troppo facile osservare che questa abilità non è peculiare della macchina; quante volte ci è capitato di sentire persone fare lunghi discorsi senza, in realtà, dire niente?

Infine, il successo di ELIZA presso i «pazienti» non è che la conferma del fatto che abbiamo bisogno di qualcuno che ci stia ad ascoltare. Fosse anche una macchina...

□

ELETTROSCOPIO A LED

PER FARE TANTI ESPERIMENTI ALLA RICERCA DELL'ELETTRICITÀ STATICA, ECCO UNA VERSIONE TUTTA ALLO STATO SOLIDO DELLO STORICO STRUMENTO PER RILEVARE LA PRESENZA DI CARICA ELETTRICA.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Chi ricorda il vecchio, simpatico giochetto di attirare dei pezzettini di carta con una penna biro precedentemente strofinata su un panno di lana? Sicuramente questo è stato anche il primo esperimento scientifico di chi oggi costruisce con facilità e competenza le più sofisticate apparecchiature elettroniche. Tuttavia, analoghi fenomeni dovuti all'elettrizzazione dei corpi, si manifestano comunemente tutti i giorni, in varie circostanze. Quando ci si sfila di dosso un indumento di fibra sintetica l'elettricità statica prodotta dallo strofinio genera una miriade di caratteristici crepitii, accompagnati da piccole scintille chiaramente visibili al buio.

Se si passa una mano sullo schermo di un televisore acceso si avvertono delle micro scariche provocate dalla forte elettrizzazione del vetro del tubo catodico. E ancora, dopo aver camminato a lungo sulla mo-

quette o su un tappeto, se si tocca una maniglia metallica si rischia facilmente di prendere una fastidiosa scossa causata dal notevole potenziale elettrostatico che si forma sul corpo umano (in alcuni casi può addirittura raggiungere i 10 - 20 Kvolt).

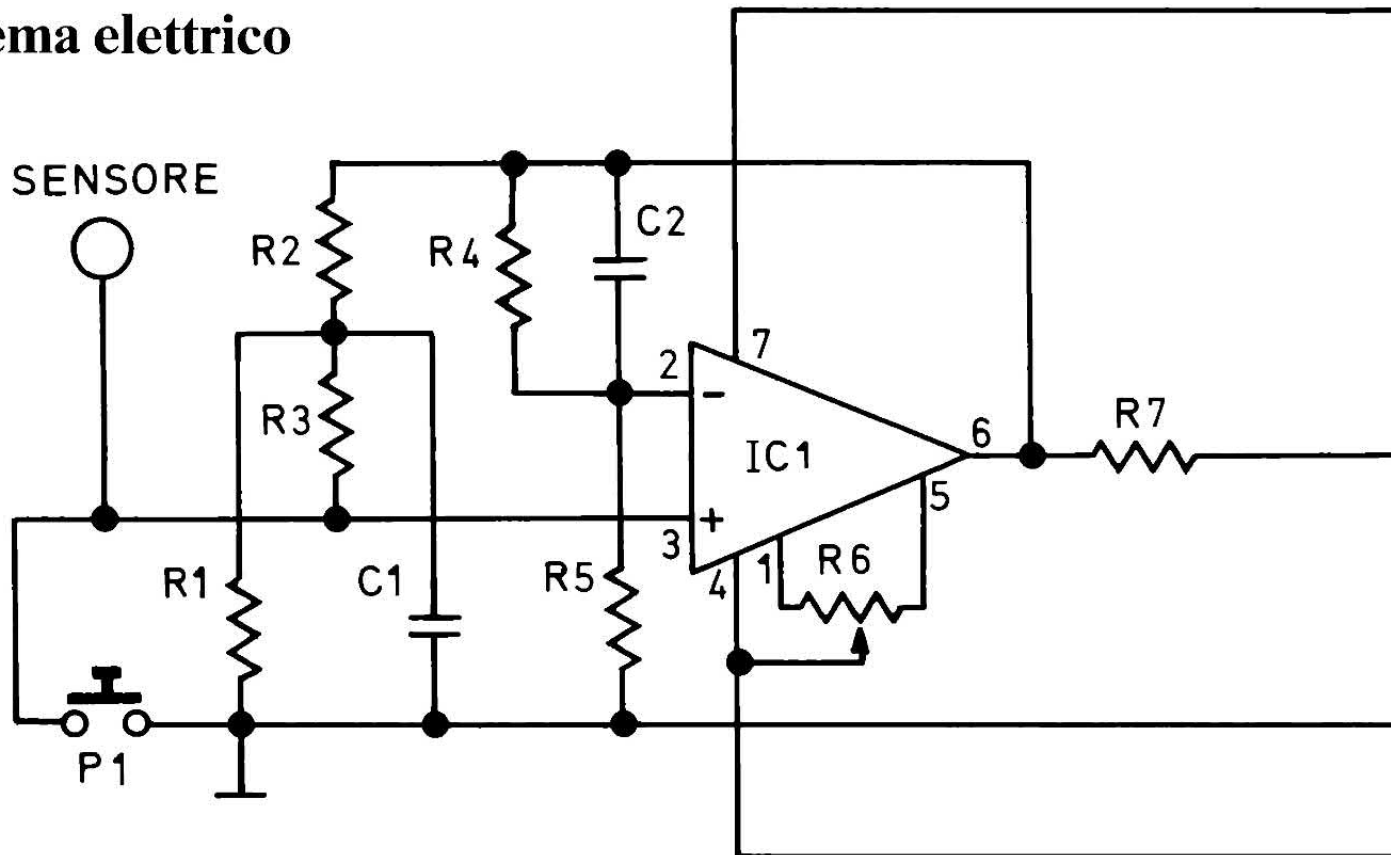
L'origine di questi e innumerevoli altri effetti è comunque sempre la stessa: l'elettricità statica.

Mediante un elettroscopio è possibile rivelare l'addensamento di cariche elettrostatiche su un qualsiasi corpo e si possono eseguire diversi interessanti esperimenti per verificare la natura e l'intensità di tale forma di elettricità.

La nostra versione dello strumento, completamente elettronica, si differenzia molto da quella usuale dell'elettroscopio a foglioline, impiegando due comunissimi led per segnalare esattamente ogni tipo di elettricità statica positiva e negativa.

SCHEMA ELETTRICO

L'elettricità statica, raccolta da un semplice filo di rame utilizzato

schema elettrico

CENNI STORICI

Oltre 2500 anni fa, il filosofo matematico greco Talete di Mileto notò come l'ambra (una resina fossile che i Greci chiamavano — èlektron —) stropicciata con una pelliccia animale acquistasse la proprietà di attirare piume, fili e altri piccoli oggetti molto leggeri.

A quei tempi però nessuno dette la giusta importanza a questo particolare fenomeno e dovettero passare circa due millenni finché, nel 1600, lo scienziato inglese William Gilbert riprese l'osservazione di tali manifestazioni studiando attentamente le azioni esercitate da varie sostanze, sottoposte a strofinio, su altri corpi.

In particolare, strofinando con un panno di lana alcune bacchette di ambra e di vetro, fu scoperto che le une e le altre si attraevano, mentre fra loro si respingevano.

Nacque così l'ipotesi che il vetro potesse acquistare un qualcosa del panno, che invece l'ambra cedeva, e che l'attrazione tra i due materiali fosse dovuta a un misterioso «fluido» attraverso il quale l'ambra riceveva dal vetro ciò che aveva perso nel panno di lana.

Le esperienze sopradescritte indussero gli scienziati dell'epoca a chiamare ELETTRICITÀ (il termine deriva appunto dal greco — èlektron —) queste particolari proprietà fisiche dei materiali assunte dopo un'energica frizione con altri corpi.

Nel 1734 il fisico francese Charles Du Fay distinse sperimentalmente due tipi di elettricità: quella «vetrosa», ottenuta strofinando il vetro, il quarzo, le pietre preziose, nonché altre sostanze, e quella «resinosa», propria dell'ambra, della ceralacca, dell'ebanite e di altri materiali.

Lo stesso Du Fay aggiungeva: «caratteristica di queste due elettricità è che ciascuna respinge se stessa e attira l'altra».

Successivamente Benjamin Franklin introdusse le definizioni di elettricità positiva (corrispondente a quella «vetrosa») e negativa (corrispondente a quella «resinosa») quale manifestazione di arricchimento o di impoverimento del «fluido» elettrico che si stabiliva sulle varie sostanze.

Solo nella seconda metà dell'800, grazie agli esperimenti di Faraday, Crookes e Thomson fu chiarito

come sensore, viene applicata al piedino non invertente del primo operazionale (IC1), un comune TL081.

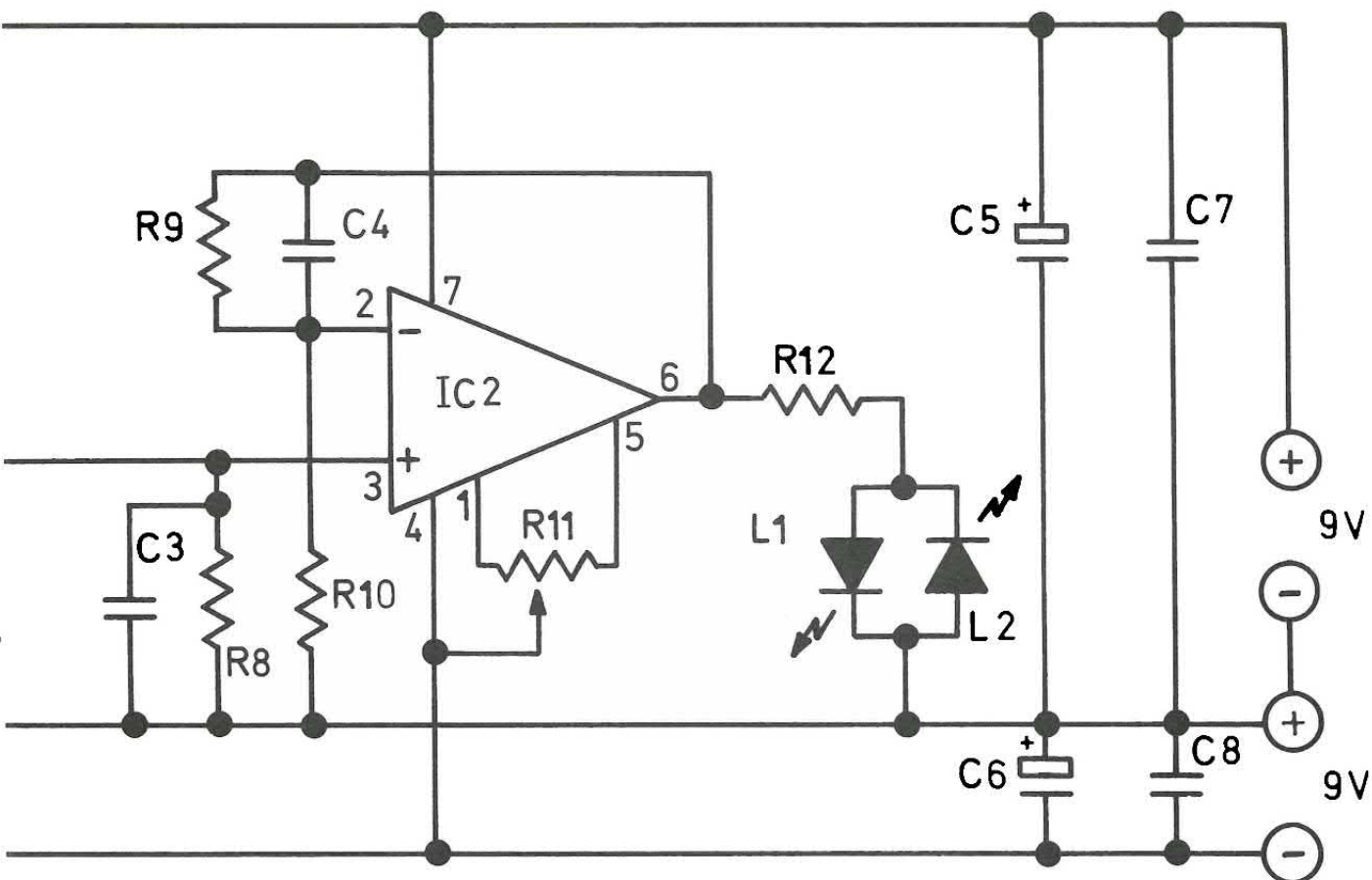
Questo è un amplificatore di tipo BIFET; ciò vuol dire che il suo «chip» integra sia la tecnologia FET, usata per realizzare lo stadio d'ingresso, sia quella bipolare, sfruttata per costruire lo stadio d'uscita.

La configurazione non invertente dell'amplificatore operazionale consente di ottenere un'elevata impedenza d'ingresso (100 Mohm) pur con un guadagno in tensione pari a 10.

L'offset dell'integrato viene corretto mediante il trimmer R6, in modo che sul piedino 6 d'uscita si trovi una tensione nulla (0 volt) in assenza di cariche elettrostatiche sul piedino d'ingresso 3.

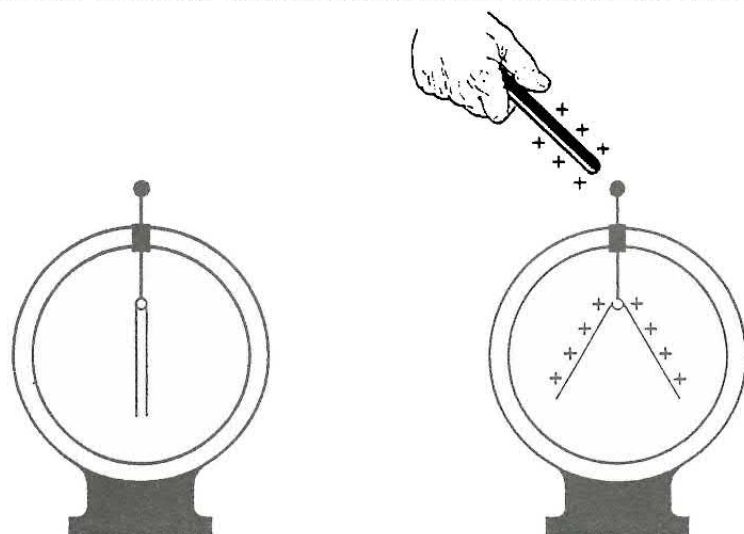
L'AMPLIFICAZIONE...

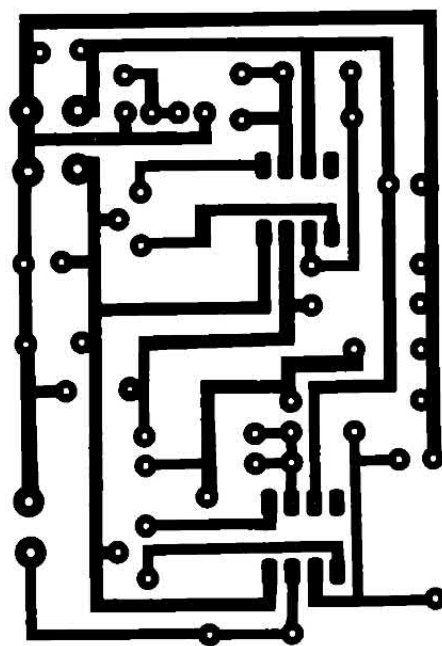
Appena il filo sensore capta una qualsiasi forma di elettricità statica, questa viene amplificata e riprodotta sul piedino 6 dell'integrato sotto forma di tensione continua positiva o negativa, a secon-

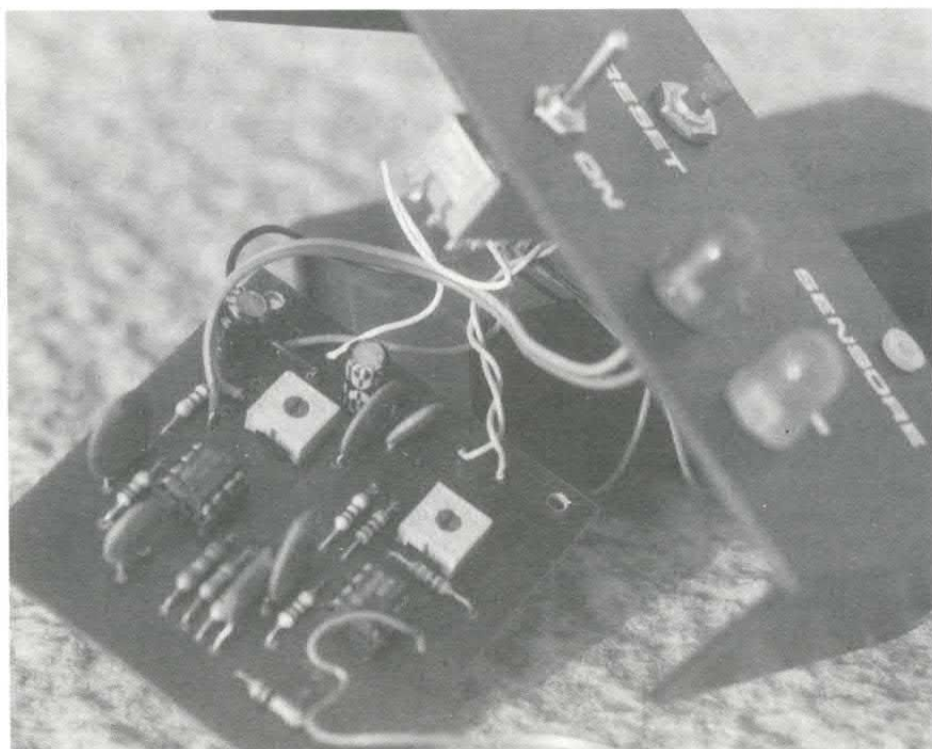
che non si trattava di un «fluido», bensì dell'azione di particelle infinitamente piccole appartenenti alla struttura atomica della materia: gli elettroni.

COME NASCE L'ELETTRICITÀ STATICA

Per capire allora perché un corpo si carica di elettricità occorre studiare intimamente la costituzione della materia.
A tutti è noto che le sostanze materiali, qualunque sia il loro stato di aggregazione (solido, liquido o gassoso), sono formate da un enorme numero di unità elementari dette molecole.
Ogni molecola è a sua volta formata da uno o più atomi, della stessa specie o di specie diversa.
L'atomo è composto da tre tipi di particelle: elettroni, protoni e neutroni.
I protoni (carichi di elettricità positiva) insieme con i neutroni (elettricamente neutri) costituiscono la parte centrale dell'atomo, chiamata nucleo.
Gli elettroni (carichi di elettricità negativa) si trovano invece distribuiti su vari livelli di energia attorno al nucleo e formano la regione periferica dell'atomo.
Normalmente il numero degli elettroni è uguale a quello dei protoni, perciò l'atomo stesso presenta uno stato elettrico neutro.
Se, al contrario, un atomo ha elettroni in più o in meno rispetto a quelli che possiede allo stato neutro, esso manifesta una carica elettrica negativa o positiva e viene anche chiamato, rispettivamente, ione negativo o ione positivo.
In un materiale neutro, quindi, la carica complessiva dei protoni e quella degli elettroni è zero.
Quando la superficie di un siffatto materiale viene strofinata con quella di un altro corpo, il calore prodotto dall'attrito fornisce un'energia tale per cui gli elettroni più esterni appartenenti agli atomi di un materiale possono abbandonare le loro orbite di valenza e venire intrappolati in quelle degli atomi dell'altro materiale.
Gli atomi che acquistano uno o più elettroni divengono carichi negativamente (ioni negativi), mentre quelli che perdono gli elettroni diventano carichi positivamente (ioni positivi).

COME FUNZIONA UN ELETTROSCOPIO TRADIZIONALE A FOGLIOLINE

A scuola vi sarà senz'altro stato dimostrato, durante le prime lezioni di elettrologia svolte nel laboratorio di fisica, com'è possibile accertare lo stato di carica elettrica di un corpo servendosi di un elettroscopio a foglioline.
Questo strumento, per la verità assai curioso, nella sua forma più comune è costituito da un'ampolla di vetro sotto vuoto, chiusa da un tappo isolante attraverso il quale viene fatta passare un'astina conduttrice che termina superiormente con una sferetta metallica e inferiormente, all'interno della boccia di vetro, con due sottilissime foglioline d'oro o d'alluminio.
In presenza di cariche elettrostatiche, rilevate dalla sferetta metallica

dello strumento, una parte di esse giunge, attraverso l'astina conduttrice, alle due foglioline che, in posizione di riposo, si presentano chiuse e in posizione verticale.
Le foglioline, caricandosi di elettricità dello stesso segno, si respingono e divergono rimanendo in tale posizione finché la carica elettrica permane su di esse.
Poiché l'isolamento dell'elettroscopio non è mai perfetto, le cariche si disperdono in un tempo più o meno breve e le due foglioline ricadono verticalmente lungo l'astina.

lato rame

COMPONENTI

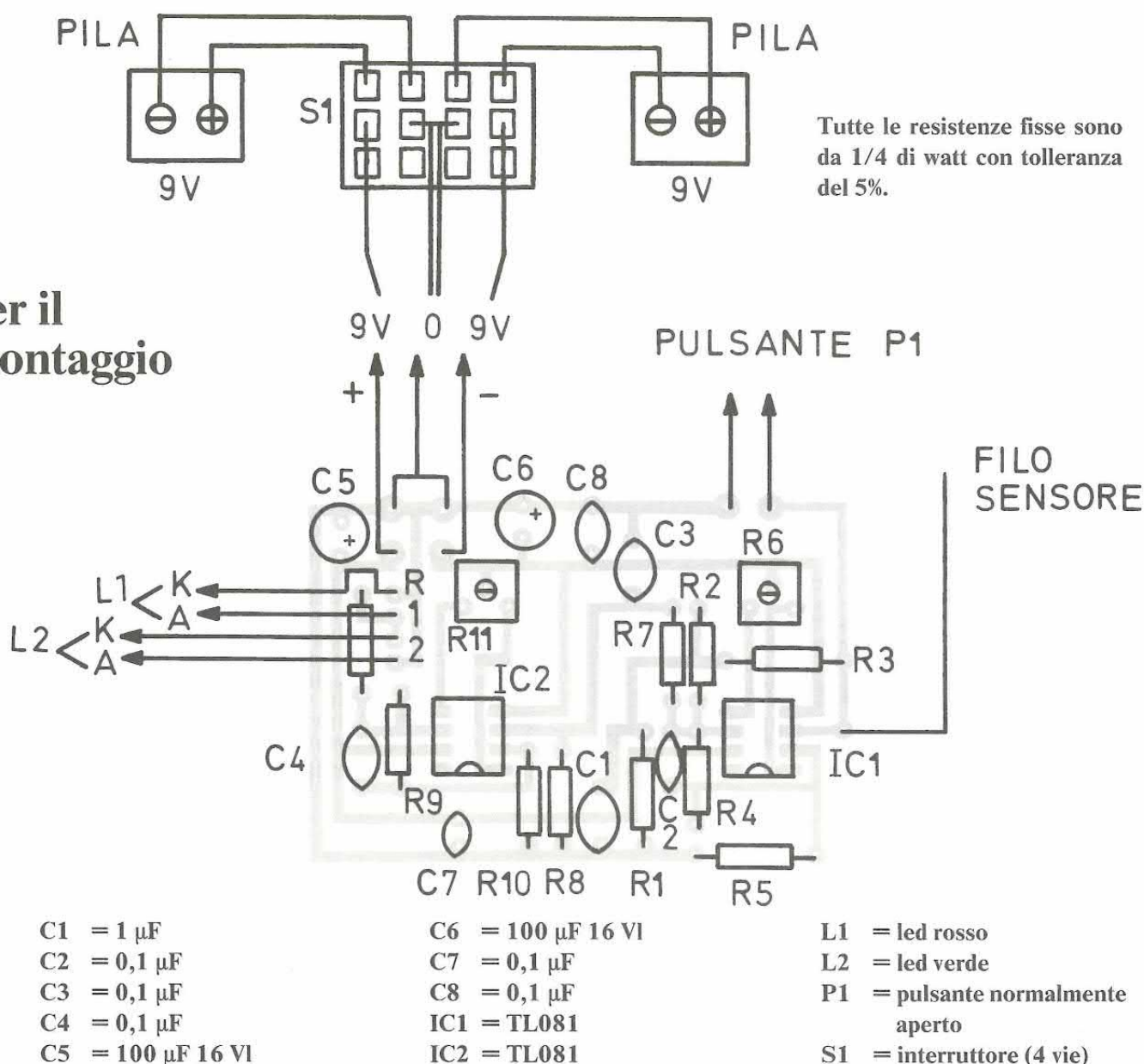
R1 = 100 Kohm
R2 = 1 Mohm
R3 = 10 Mohm
R4 = 1 Mohm
R5 = 100 Kohm
R6 = 47 Kohm trimmer
R7 = 1 Mohm
R8 = 1 Mohm
R9 = 1 Mohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 47 Kohm trimmer
R12 = 470 ohm

da della natura elettrica delle cariche rilevate.

Il secondo amplificatore operazionale IC2 riceve questa tensione sul piedino d'ingrsso 3 e la trasferisce in uscita con un livello adeguato per accendere il led L1 o il led L2 in relazione al segno, positivo o negativo, dell'elettricità statica misurata.

Il nostro prototipo è stato racchiuso in un contenitore plastico da cui spuntano i LED, il pulsante, il doppio deviatore d'accensione e la boccola da cui esce il filo che fa da sensore; l'alimentazione è data da due comuni pile a secco da 9 volt.

per il montaggio

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

C1 = 1 µF
C2 = 0,1 µF
C3 = 0,1 µF
C4 = 0,1 µF
C5 = 100 µF 16 Vl
C6 = 100 µF 16 Vl
C7 = 0,1 µF
C8 = 0,1 µF
IC1 = TL081
IC2 = TL081
L1 = led rosso
L2 = led verde
P1 = pulsante normalmente aperto
S1 = interruttore (4 vie)

L'elettroscopio per funzionare richiede una tensione d'alimentazione duale, simmetrica rispetto alla massa del circuito, di 9 volt.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta realizzato il circuito stampato, su di esso vanno montati, nell'ordine: le resistenze, gli zoccoli (4 + 4 pin) per i due integrati, i trimmer e i condensatori (attenzione agli elettrolitici che hanno una polarità da rispettare).

Poiché è consigliabile racchiudere l'intero circuito entro un piccolo contenitore plastico, sul pannello frontale di quest'ultimo vanno praticati i necessari fori per inserirvi l'interruttore S1, il pulsante P1, la boccola d'uscita per il filo sensore e i due led.

Subito dopo si eseguono le connessioni di detti componenti con il circuito stampato, tenendo sempre sott'occhio lo schema pratico di montaggio.

Prima di collegare i led è indispensabile distinguere i loro elettrodi: il terminale più lungo di ogni componente corrisponde all'anodo, quello più corto al catodo (normalmente situato anche da quella parte dell'involucro del componente ove è presente una piccola smussatura).

Il filo sensore, facilmente ricavabile da uno spezzone di filo di rame rigido lungo circa 8 cm, dev'essere saldato direttamente sullo stampato.

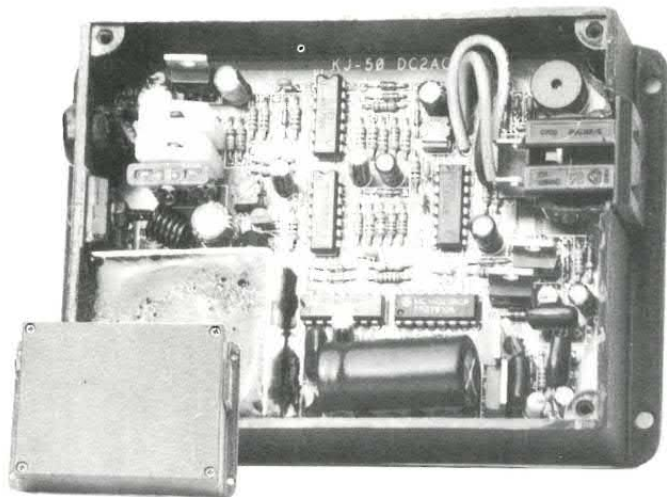
Ultimato il montaggio si possono inserire negli appositi zoccoli e nel loro giusto verso i TL081.

Si collegano quindi due pile da 9 volt e si procede con la taratura dell'elettroscopio. Le operazioni da eseguire sono elementari.

Per i componenti che stanno fuori dalla basetta: agli estremi delle due sezioni del deviatore si attaccano le alimentazioni positiva e negativa; i centrali si collegano ai punti ± 9V del circuito.

by Futura Elettronica

estate '92

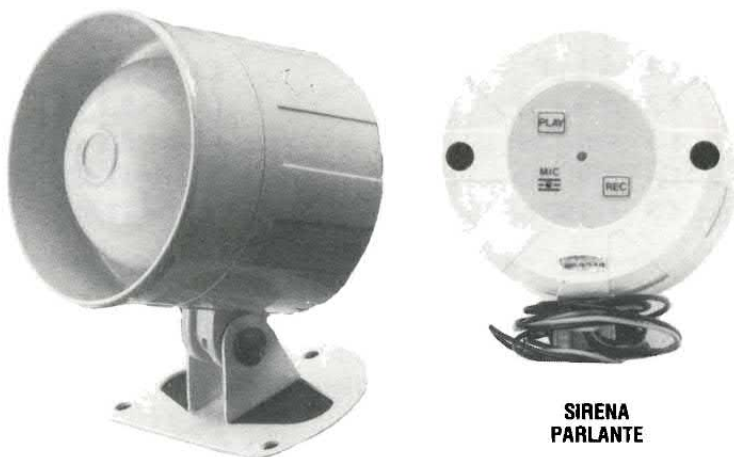
Tre nuovi prodotti originali e tecnologicamente all'avanguardia che si aggiungono alle numerose apparecchiature da noi commercializzate. Disponiamo anche di scatole di montaggio, componenti elettronici e tutto quanto può interessare un appassionato di elettronica. Vieni a trovarci nel punto vendita di Legnano o richiedi subito il nostro catalogo aggiornato.

INVERTER 12-220 VOLT IN PWM

Nuovissimo convertitore DC-AC in grado di trasformare una tensione continua a 12 volt in una tensione alternata a 220 volt 50 Hz in grado di alimentare qualsiasi apparecchiatura funzionante con la tensione di rete. Ideale in campeggio, in barca, ed in tutte quelle situazioni dove non è disponibile una sorgente a 220 volt. Minimo peso (appena 600 grammi) grazie al sistema di conversione in PWM che consente di eliminare l'ingombrante e pesante trasformatore di uscita. Il dispositivo è in grado di erogare una potenza continua di 100 watt ed una potenza di picco di 165 watt. La forma d'onda di uscita è di tipo sinusoidale modificato. L'inverter presenta un'elevatissima efficienza (oltre il 92 per cento) e senza carico di uscita assorbe una corrente di appena 50 mA. Un indicatore acustico entra in funzione quando la tensione di ingresso scende sotto la soglia di 10,5 volt. Un circuito di regolazione mantiene costante il potenziale di uscita al variare del carico mentre uno stadio di protezione limita la potenza erogata a 100 watt evitando che il dispositivo venga danneggiato da eventuali sovraccarichi. Il circuito è montato all'interno di un elegante contenitore metallico che misura appena 100×140×40 millimetri. A corredo viene fornito anche un cavo di alimentazione con presa per accendisigari nonchè dettagliate istruzioni in italiano.

Cod. FR25 (Inverter PWM 100W) Lire 180.000

SIRENA PARLANTE

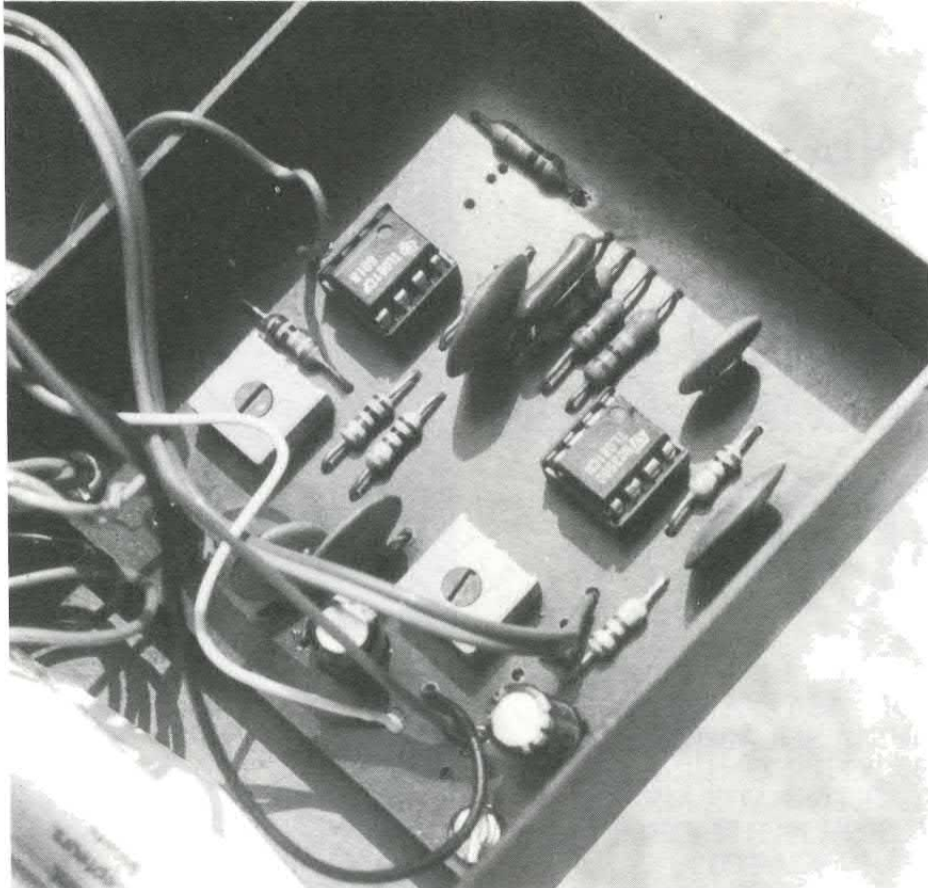
Questo dispositivo prende il posto delle normali sirene negli impianti di allarme ma, invece di generare una nota continua, diffonde una frase precedentemente registrata sulla memoria dinamica interna. La potenza di uscita, di circa 7 watt, è più che sufficiente per la maggior parte delle applicazioni. La tensione nominale di alimentazione della sirena è di 12 volt continui con un assorbimento di circa 1 ampere alla massima potenza. La frase viene memorizzata nel banco di RAM interno mediante una piccola capsula microfonica preamplificata montata sul retro del dispositivo unitamente ai pulsanti di REC e PLAY.
La durata della frase è di 12 secondi. Quando il dispositivo entra in funzione per effetto dell'attivazione dell'ingresso di allarme, la frase viene riprodotta in continuazione sino a quando la linea di controllo non viene disattivata. I dati memorizzati nella RAM interna non vengono persi neppure quando viene tolta alimentazione in quanto la memoria interna viene alimentata da una sorgente tampone per almeno 48 ore. L'apparecchio è facilmente collegabile a qualsiasi tipo di impianto antifurto o anticendio. Il contenitore della sirena è a tenuta stagna. L'apparecchio viene fornito con dettagliate istruzioni per l'uso in italiano.

Cod. FR22 (sirena parlante) Lire 95.000

SIRENA PARLANTE

MINI BLASTER (GENERATORE HT)

Piccolissimo e simpatico generatore alta tensione con portachiavi, questo dispositivo genera una scarica elettrica in grado di spaventare un animale o un qualsiasi aggressore. L'apparecchio ha forma cilindrica con una lunghezza di 13 centimetri e un diametro di 2, compreso l'alloggiamento per la pila a 1,5 volt che fornisce l'energia per il funzionamento. Un interruttore a pulsante controlla il funzionamento del dispositivo mentre una spia al neon indica quando il circuito è carico (mediamente dopo 2 secondi dall'accensione). Le punte montate in posizione frontale sono nascoste da un particolare cappuccio plastico che rientra (lasciandole scoperte) quando il dispositivo viene puntato contro un animale o una persona. L'apparecchio viene fornito in confezione blisterata con pila e istruzioni per l'uso ed il funzionamento.

Cod. FR24 Lire 26.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

INFINE LA TARATURA

Dopo aver collegato un tester, predisposto per la misurazione delle tensioni continue (10 volt fondo scala), con il puntale positivo sul pin 6 di IC1 e quello negativo a massa, mantenendo premuto il pulsante P1 si regola il trimmer R6 fino a leggere 0 volt sul tester.

Si sposta quindi il puntale positivo sul pin 6 di IC2 e sempre con il pulsante P1 chiuso, si regola il trimmer R11 fino a leggere 0 volt sul tester.

L'elettroscopio risulta così perfettamente tarato e pronto per l'uso. Si possono ora effettuare le prime prove sperimentali.

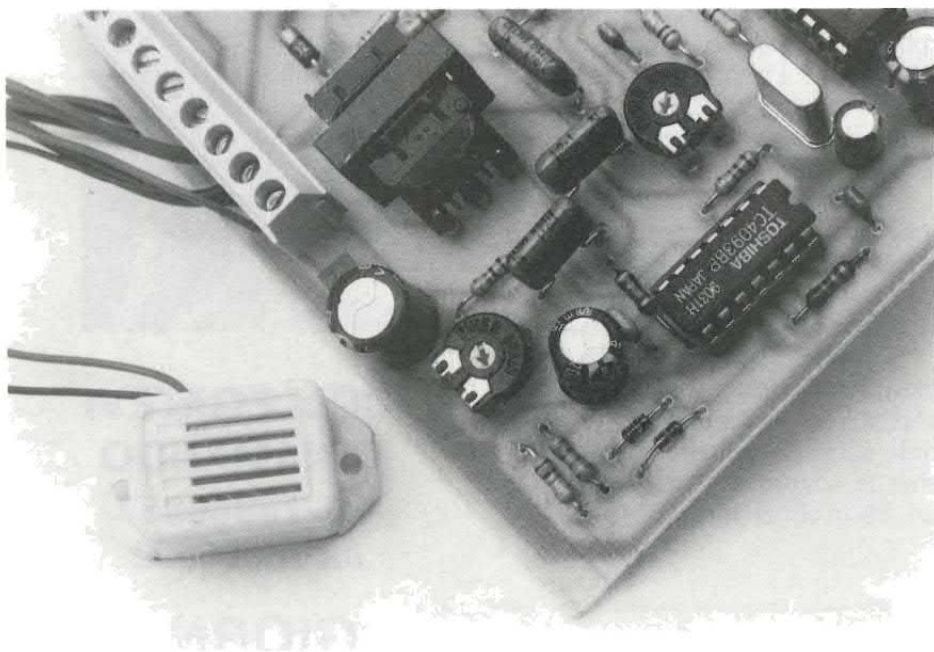
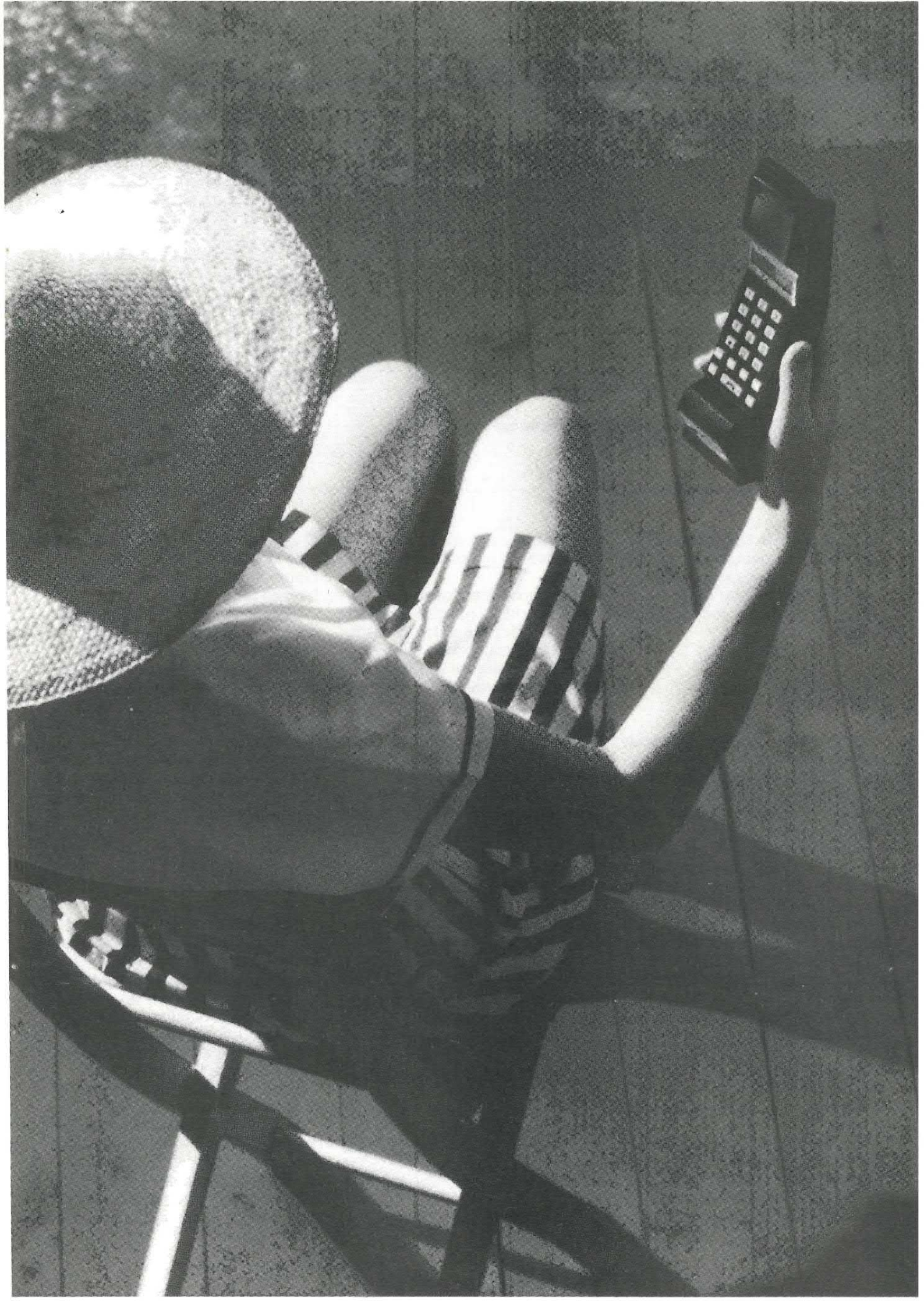
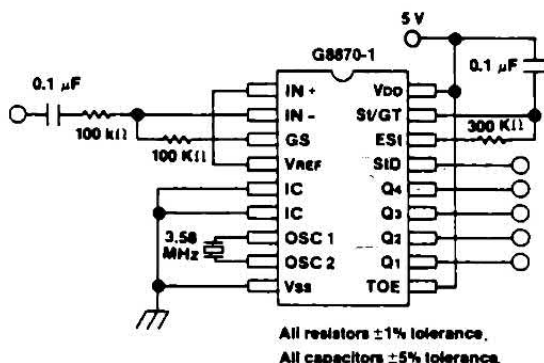
Avvicinando lentamente al filo sensore del circuito una penna di plastica, precedentemente strofinata su un panno di lana, si deve constatare l'immediata accensione del diodo led verde L2, che segnala la presenza di elettricità statica negativa sulla penna.

Ripetendo l'esperimento con una bacchetta di vetro, si deve invece illuminare il diodo led rosso L1, a dimostrare l'avvenuta elettrizzazione positiva del vetro.

Appurato il corretto funzionamento dell'elettroscopio, ci si può sbizzarrire a ricercare altri materiali sedi di cariche elettrostatiche; le sorprese non mancheranno, buon divertimento! □

DISCRIMINATORE DI TELEFONATE

COLLEGATO ALL'IMPIANTO DI CASA O A QUALSIASI TELEFONO, ATTIVA LA SUONERIA SOLAMENTE SE IL CHIAMANTE COMPONE, DOPO IL NUMERO, UN PARTICOLARE CODICE SEGRETO. FACILMENTE COLLEGABILE ALLA MAGGIOR PARTE DEGLI IMPIANTI TELEFONICI. IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

di ARSENIO SPADONI

Il telefono, la tua voce: questo lo slogan a tutti noto dell'ultima campagna pubblicitaria della SIP. In effetti il telefono rappresenta oggi il mezzo di comunicazione con il quale abbiamo più familiarità e che ci condiziona maggiormente. Senza telefono qualsiasi tipo di attività subirebbe negativi contraccolpi ed anche la nostra vita privata ne risentirebbe. Il telefono dunque come simbolo stesso del progresso, sempre e comunque? Sicuramente no. Come spesso accade per i mezzi di comunicazione, accanto ad indubbi vantaggi, anche per il telefono ci sono risvolti negativi dovuti non tanto al mezzo in sé quanto all'uso che di questo mezzo viene fatto. Ci riferiamo in particolare all'invadenza di questo mezzo nella nostra vita privata ed alle scocciature che ne derivano. Ultimamente poi, con il proliferare delle società di telemarketing che, mediante il telefono, cercano di venderci un po' di tutto, la nostra privacy è andata definitivamente a pallino. Per non parlare di problemi

l'integrato 8870

Schema di applicazione e tabella di funzionamento del riconoscitore DTMF G8870.

FLOW	FHIGH	KEY	TOE	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1477	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1477	#	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
—	—	ANY	L	Z	Z	Z	Z

L = LOGIC LOW, H = LOGIC HIGH, Z = HIGH IMPEDANCE

ben più gravi, ovvero di quanti sono vittime di maniaci di vario genere; sempre più spesso, infatti, il telefono rappresenta la valvola di sfogo di persone con problemi psichici.

IL NOSTRO PROGETTO

Il progetto descritto in queste pagine consente di dotare il nostro telefono di un codice di accesso: solamente quanti ne conoscono l'esistenza potranno mettersi in contatto con noi.

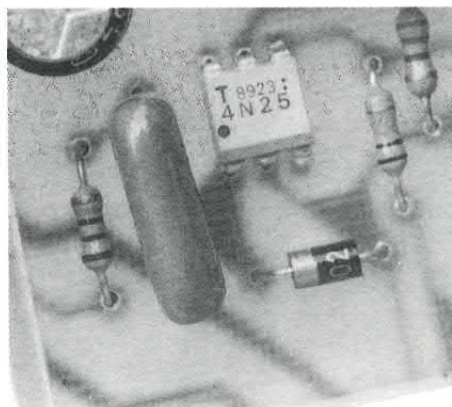
Il dispositivo è ovviamente eludibile mediante il semplice azionamento di un deviatore. Il funzionamento è relativamente semplice. Non appena giunge una chiamata, il dispositivo «chiude» istantaneamente la linea evitando che la suoneria del telefono entri in funzione.

Subito dopo un particolare oscillatore genera ed invia in linea una nota acustica identica a quella di «libero» prodotta dalle centrali telefoniche. Trascorsi 30 secondi il dispositivo si resetta riaprendo la linea.

Se, invece, durante questo intervallo, il «chiamante» invia in linea tramite la sua tastiera le due cifre del codice, entra in funzione un buzzer che segnala che c'è una telefonata in arrivo e che colui che ha chiamato conosce il codice di accesso.

Per rispondere l'utente deve alzare la cornetta ed agire sull'unico deviatore di cui è dotato il dispositivo. Il circuito viene alimentato tramite una pila a 9 volt ed in parte anche mediante la tensione continua presente ai capi della linea telefonica. La pila fornisce corrente solamente quando giunge una chiamata per cui la sua durata è di almeno 2-3 mesi.

Ad un dispositivo del genere avevamo pensato già una decina di anni fa ma allora le condizioni della rete telefonica italiana non consentivano di realizzare un circuito sufficientemente affidabile.

Infatti, dispositivi di questo tipo, possono funzionare solamente con telefoni a tastiera in grado

La sezione ring-detector.

di generare toni DTMF; se poi anche la centrale ed il sistema di commutazione sono di tipo elettronico tanto meglio.

Attualmente la rete telefonica italiana è composta per il 40 per cento da centrali bistandard e questa percentuale arriverà quasi al 70 per cento entro la fine del 1993. Di poco inferiore è la percentuale degli apparecchi telefonici in multifrequenza. A questo punto conviene spendere due parole su quelle che sono le differenze tra i due standard attualmente in uso nel nostro paese.

GLI STANDARD UTILIZZATI

Nel sistema ad impulsi, che risale agli albori della telefonia, la commutazione e la selezione dei numeri è affidata a dispositivi elettromeccanici che sono attivati dal disco combinatore dell'apparecchio telefonico il quale mette in corto la linea tante volte quante sono le cifre del numero.

È evidente che questo sistema è molto lento e poco affidabile.

Inoltre, una volta instaurata la comunicazione, l'attivazione del disco combinatore non ha più alcun effetto in quanto gli impulsi generati sono di frequenza bassissima, ben al di sotto dei 300 Hz

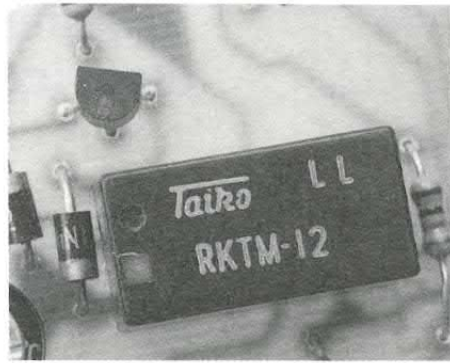
che rappresentano il limite inferiore della banda passante del sistema telefonico.

Utilizzando centrali e telefoni multifrequenza, la commutazione avviene praticamente in tempo reale: dopo aver digitato l'ultimo numero è infatti udibile immediatamente in cornetta la nota di chiamata.

Inoltre l'affidabilità delle centrali elettroniche è mediamente 100 volte superiore a quella delle centrali elettromeccaniche.

Ma in questo caso l'aspetto che più ci interessa riguarda la possibilità del segnale generato dalla tastiera di giungere al corrispondente dopo che si è instaurato il collegamento.

LE NOTE DTMF

Le note DTMF presentano infatti una frequenza compresa tra 697 e 1633 Hz, perfettamente compatibile con la banda passan-

Un relé impegna la linea.

te telefonica.

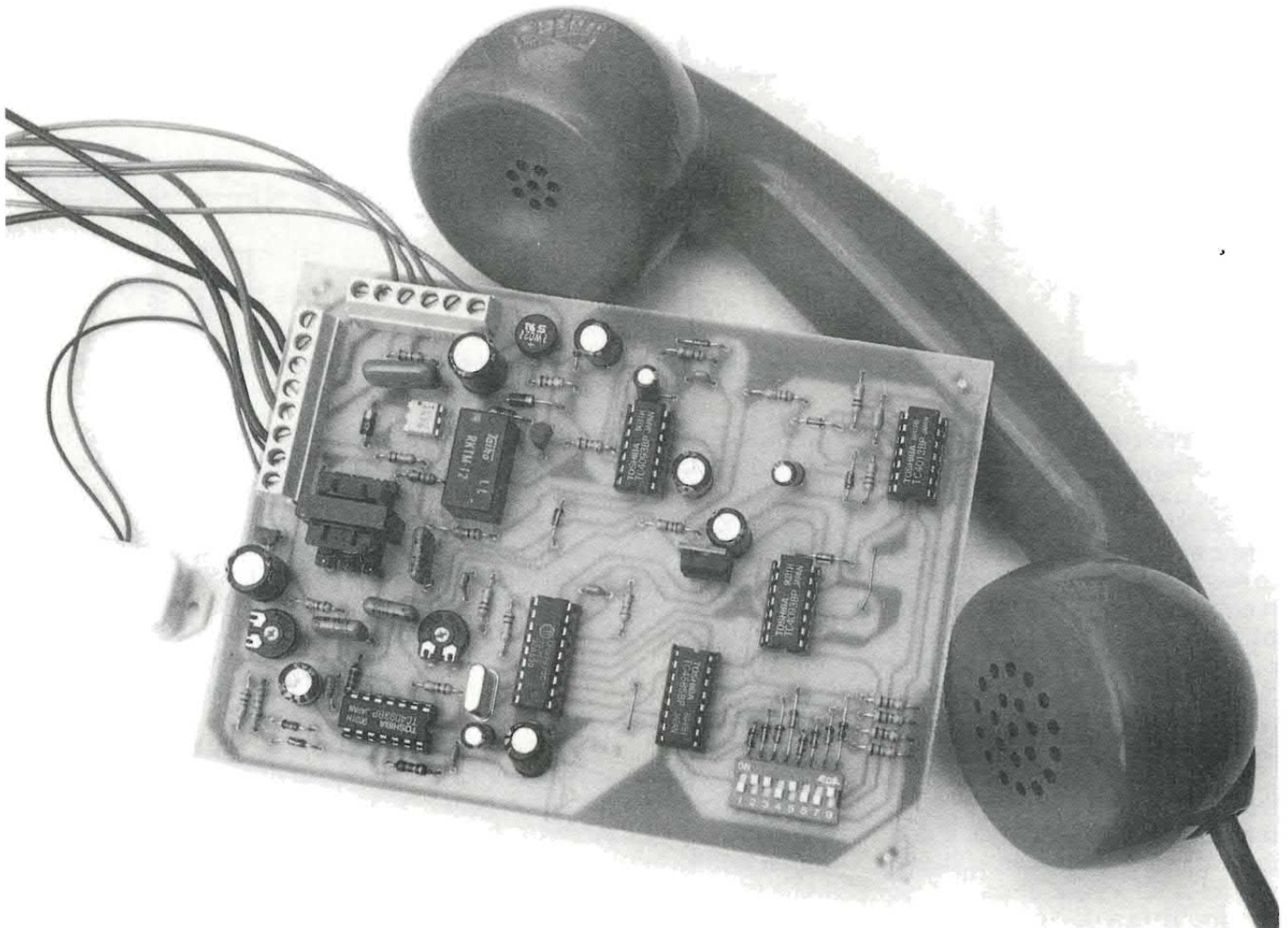
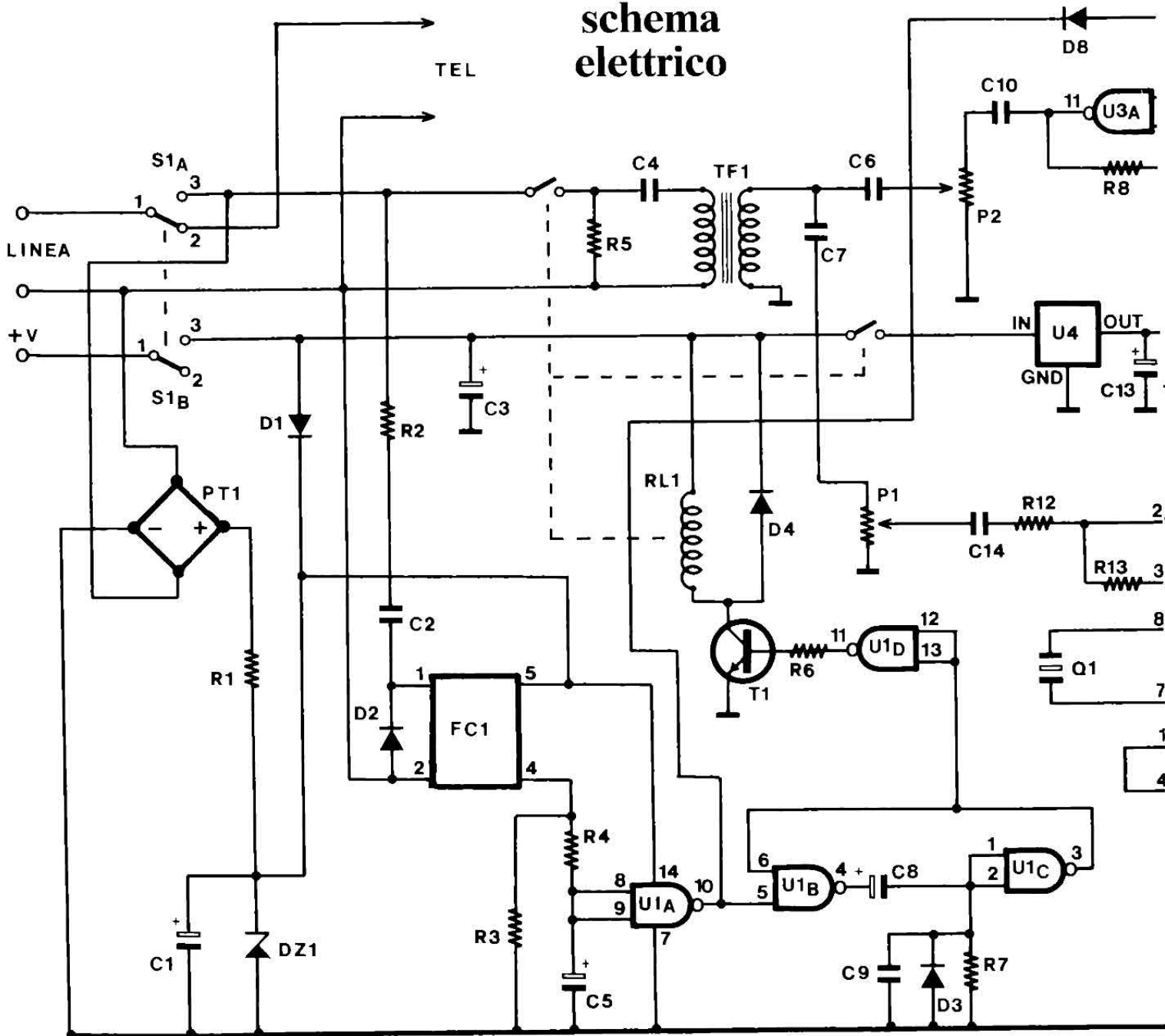
Ciò significa che con la stessa tastiera con la quale è stato selezionato il numero è possibile inviare al corrispondente dati di qualsiasi tipo.

È perciò indispensabile che il chiamante per poter mettersi in contatto conosca non solo il codice di accesso ma disponga anche di un telefono bistandard. Nel nostro caso la tastiera a multifrequenza consente di inviare il codice che attiverà l'avvisatore acustico.

Il dispositivo proposto in queste pagine è in grado di identificare un solo codice di accesso e pertanto consente di discriminare tra coloro che conoscono tale codice e quanti ne ignorano l'esistenza.

Tuttavia, con il sistema a multifrequenza, è anche possibile realizzare un'apparecchiatura in grado di distinguere tra più codici (un dispositivo del genere è in avanzata fase di progettazione nei nostri laboratori) in modo da discriminare tra differenti categorie di persone (parenti, amici, colleghi di lavoro, clienti ecc.) alle quali avremo assegnato codici differenti.

Dopo questa lunga introduzione, spostiamo la nostra attenzione sullo schema elettrico del discriminatore di chiamate. Il circuito comprende un ring-detector che fa capo al fotoaccoppiatore FC1, un temporizzatore con ritardo di 30 secondi composto da Ulb e Ulc, un geneartore di nota (U3a, U3b, una chiave DTMF a due cifre (U5,U6,U7) che pilota un oscillatore ed un buzzer.

Ma procediamo con ordine.

Il doppio deviatore S1 consente di collegare al doppino telefonico il telefono o il nostro circuito. Un terminale della linea è in comune mentre l'altro viene spostato mediante il deviatore S1a; la seconda sezione del deviatore (S1b) ha invece il compito di escludere o meno la sorgente di alimentazione che, come abbiamo detto in precedenza, è costituita da una pila a 9 volt.

Supponiamo ora di escludere il telefono ed inserire il nostro discriminatore di telefonate. Il ponte di diodi PT1 risulta collegato alla linea ed a valle di questo elemento troviamo una tensione continua di circa 50 volt.

Questa tensione viene applicata, tramite la resistenza R1, allo zener da 12 volt. Il valore della resistenza R1 è piuttosto alto e pertanto questa rete non carica la linea.

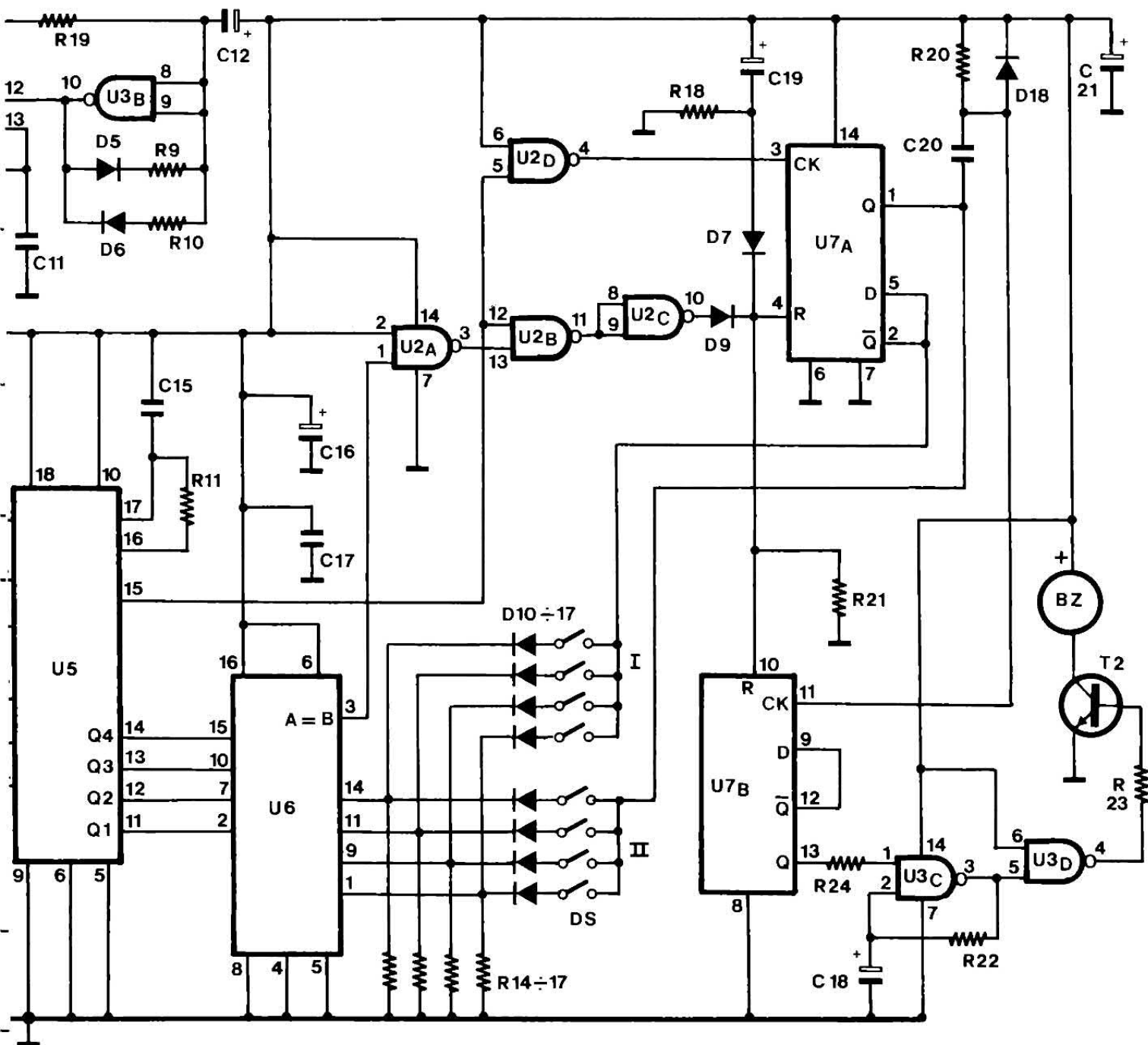
PER L'ALIMENTAZIONE

Con la tensione presente ai capi dello zener viene alimentato l'integrato U1 ed il circuito che fa capo al fotoaccoppiatore.

Questa stessa sezione viene alimentata dalla batteria tramite il diodo D1; tuttavia, essendo il potenziale della batteria più basso, a riposo la batteria non eroga corrente.

La pila alimenta anche il circuito di potenza formato dal relè e dal transistor T1. Anche in questo caso, tuttavia, la corrente prelevata dalla batteria è irrilevante in quanto il transistor è normalmente interdetto.

Vediamo ora cosa succede quando arriva una chiamata. Ovviamente la suoneria del telefono resta muta in quanto l'apparecchio è scollegato.

Il segnale di chiamata è composto da una sequenza di note di

bassissima frequenza che, tramite R2 e C2, attivano il led contenuto all'interno del fotoaccoppiatore che fa capo ai pin 1 e 2. Conseguentemente entra in conduzione anche il fototransistor collegato ai pin 4 e 5. Ciò determina (dopo un brevissimo ritardo dovuto a R4/C5) la commutazione della porta Ula la cui uscita controlla il monostabile che fa capo a Ulb e Ulc, con periodo di lavoro di circa 30 secondi.

A sua volta il monostabile controlla, tramite Uld, l'attivazione del transistor T1 e del relè di linea. Ricapitolando, non appena giunge una chiamata, si attiva immediatamente il relé di linea che resta attraccato per circa 30 secondi.

VEDIAMO COSA SUCCEDE

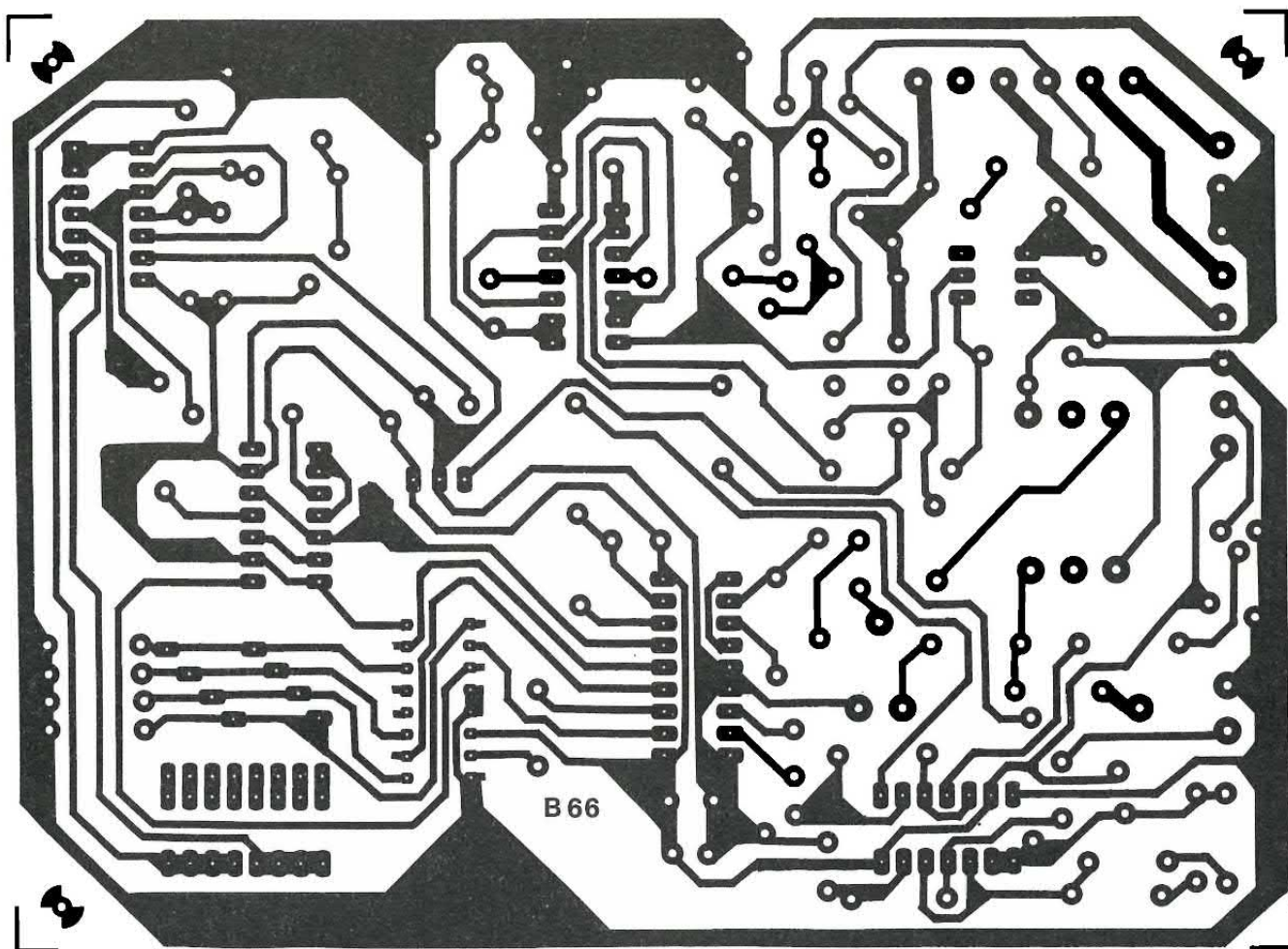
Vediamo ora cosa comporta la chiusura dei due contatti del relè. Il primo scambio chiude la linea telefonica sulla resistenza R5; in questo modo il segnale di chiamata cessa immediatamente e si instaura il collegamento.

A questo punto è necessario fare un'importante considerazione per comprendere in pieno il funzionamento di questo circuito. La chiusura della linea è talmente rapida che il «chiamante» non ha modo di udire la nota di libero generata dalla centrale.

È perciò necessario, immediatamente dopo la chiusura della linea, generare la falsa nota di libero.

Questo segnale viene prodotto dal doppio oscillatore che fa capo alle porte U3a e U3b. La prima sezione genera la nota a 440 Hz mentre la seconda provvede ad attivare U3a per circa 1 secondo ogni 5 secondi. Questo segnale viene inviato in linea tramite il tra-

COMPONENTI

R1 = 15 Kohm
R2 = 220 Ohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 330 Ohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 220 Kohm
R8 = 56 Kohm
R9 = 22 Kohm
R10 = 68 Kohm
R11 = 330 Kohm
R12 = 100 Kohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 10 Kohm
R15 = 10 Kohm
R16 = 10 Kohm
R17 = 10 Kohm
R18 = 22 Kohm
R19 = 560 Ohm
R20 = 22 Kohm
R21 = 100 Kohm
R22 = 22 Kohm
R23 = 10 Kohm
R24 = 10 Ohm
P1 = 47 Kohm trimmer
P2 = 47 Kohm trimmer
C1 = 220 µF 16 VL
C2 = 220 nF pol.
C3 = 470 µF 16 VL
C4 = 220 nF pol.
C5 = 2,2 µF 16 VL
C6 = 220 nF pol.
C7 = 220 nF pol.
C8 = 220 µF 16 VL
C9 = 100 nF
C10 = 100 nF
C11 = 100 nF
C12 = 220 µF 16 VL
C13 = 220 µF 16 VL
C14 = 100 nF
C15 = 100 nF
C16 = 220 µF 16 VL
C17 = 100 nF

Traccia lato rame dello stampato in scala 1:1. Consigliamo la fotoincisione per la costruzione.

sformatore di isolamento con rapporto unitario TF1.

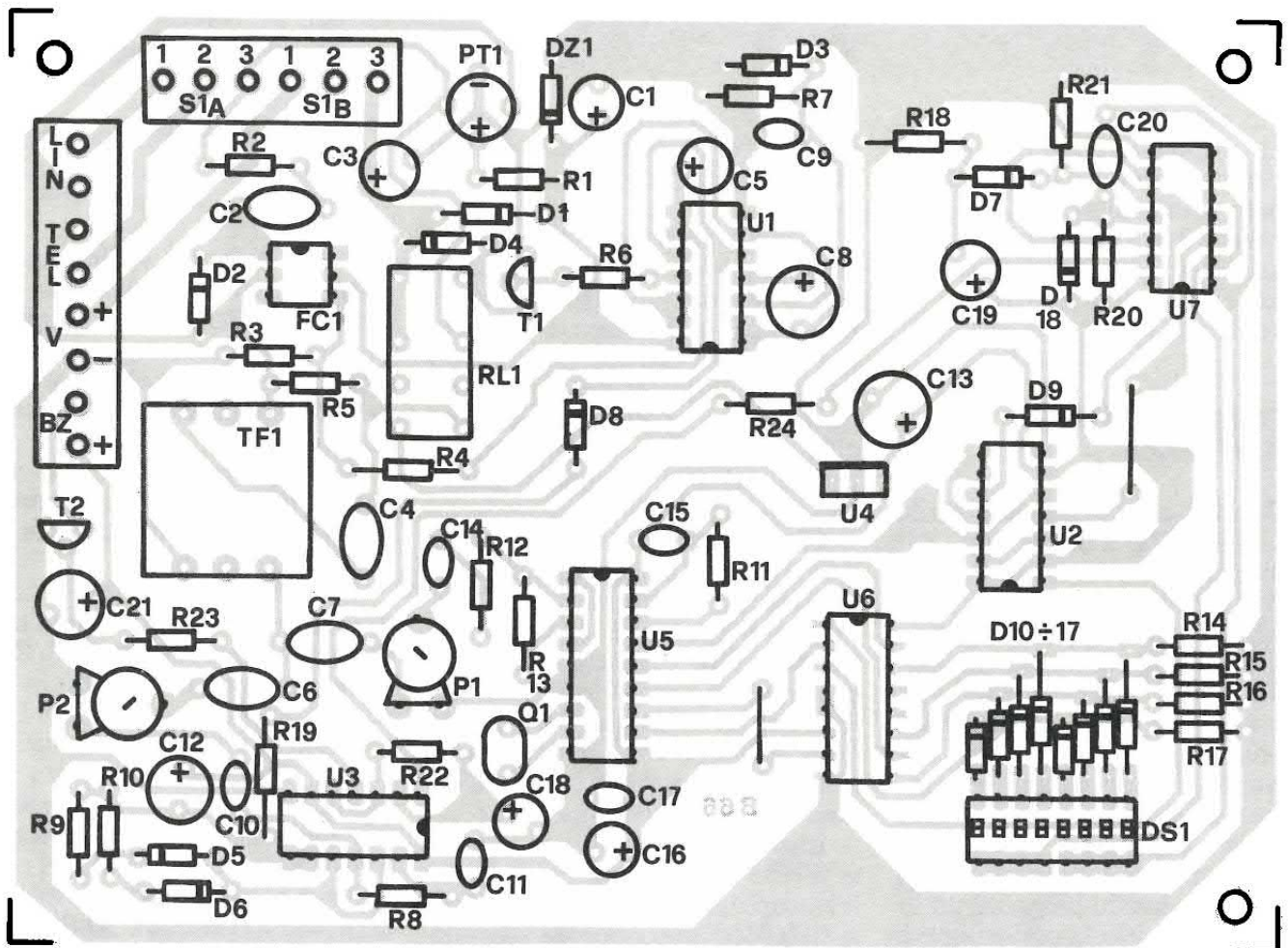
Il livello di uscita viene controllato dal trimmer P2. Il segnale di «libero» generato da questo stadio è del tutto simile a quello prodotto dalle centrali telefoniche.

Per rendere ancora più veritiero il nostro segnale, l'oscillatore viene fatto entrare in funzione contemporaneamente alla chiusura della linea; infatti, non appena l'uscita di U1a passa da un livello alto ad un livello basso, tramite D8 e R19 viene attivata la porta U3b a cui fa capo il temporizzatore.

Come specificato in precedenza, questo stadio presenta un livello logico di uscita alto per circa 1 secondo e basso per 4 secondi.

Questo particolare funzionamento viene ottenuto mediante una doppia rete di carica e scarica, con differenti valori resistivi. All'accensione il livello di uscita è basso per cui è necessario, se vogliamo generare immediatamente la nota, «forzare» il circuito. È appunto questo il compito di D8 e R19.

C18 = 47 µF 16 VL
C19 = 22 µF 16 VL
C20 = 100 nF
C21 = 470 µF 16 VL
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
D3 = 1N4148
D4 = 1N4002
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4148
D10 = 1N4148
D11 = 1N4148
D12 = 1N4148
D13 = 1N4148
D14 = 1N4148
D15 = 1N4148
D16 = 1N4148
D17 = 1N4148
D18 = 1N4148
DZ1 = Zener 12V 1/2W
PT1 = Ponte 100V-1A
FC1 = 4N25
T1 = BC547B
T2 = BC547B
U1 = 4011
U2 = 4011
U3 = 4093
U4 = 7805
U5 = 8870 (UM92870C)
U6 = 4585
U7 = 4013
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
DS1 = Dip-switch 8 poli
RL1 = Relé miniatura 12V 2 scambi
BZ = Ronzatore 6 volt
TF1 = Trasformatore 600 ohm rapp. 1:1
S1 = Doppio deviatore

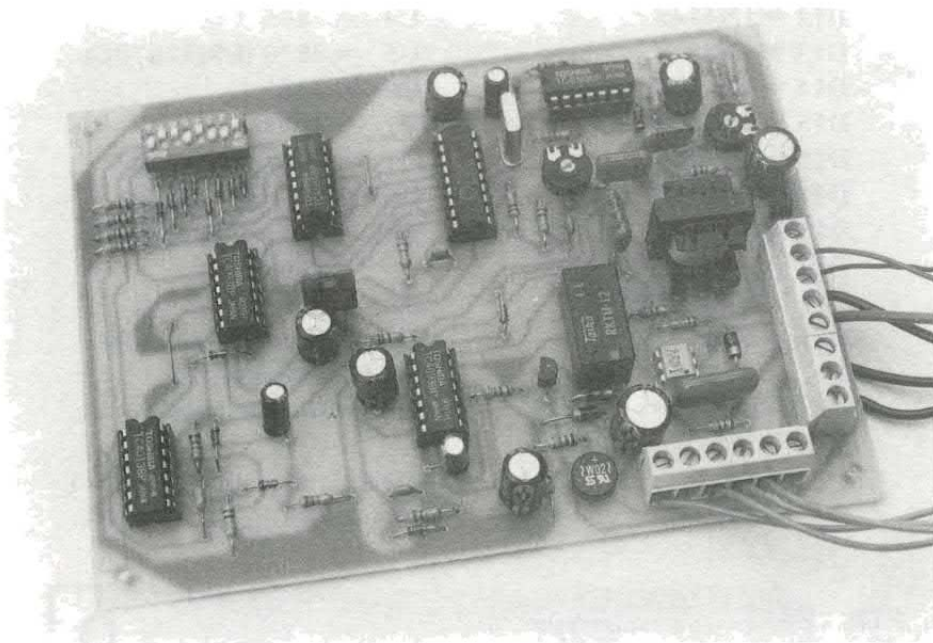
Varie: 1 morsettiera 6 poli, 1 morsettiera 8 poli, minuterie.

Disposizione dei componenti. Il doppio deviatore e il cicalino vanno fuori dallo stampato.

L'altro scambio del relé consente di alimentare la chiave DTMF ed il buzzer di uscita. Tutti questi stadi necessitano di una tensione di alimentazione di 5 volt che viene generata da U4, un comune 7805. La chiave è del tipo a due cifre: per attivare il buzzer è necessario che il «chiamante» invii in sequenza le due cifre programmate. In caso di errore il dispositivo si resetta automaticamente.

Le note DTMF inviate dal corrispondente vengono applicate all'ingresso dell'integrato decodificatore U5 tramite il trimmer P1.

Questo chip, come si vede nell'apposita tabella, converte il segnale DTMF applicato all'ingresso in un segnale digitale a 4 bit.

Quando una nota DTMF viene riconosciuta, il terminale 15 di U5 passa da 0 a 1 e resta in questa condizione fino a quando in ingresso è presente il segnale.

Contemporaneamente le quattro uscite Q1-Q4 assumono il livello logico corrispondente a quel particolare segnale DTMF. Tale

livello viene memorizzato e non cambia sino a quando non giunge una nuova nota. Le quattro linee di dato sono collegate ai quattro ingressi A0-A3 di U6, un particolarissimo circuito integrato in grado di effettuare il confronto tra due dati a 4 bit.

IL COMPARATORE DI AMPIEZZA

Questo chip, contraddistinto dalla sigla 4585 e denominato «4-bit magnitude comparator», è in grado di dirci se i quattro bit sono uguali tra loro oppure, in caso contrario, quale dato è maggiore.

Nel nostro caso è necessario un segnale logico che ci dica quando i due dati sono uguali tra loro. Per questo motivo dobbiamo collegare i pin di controllo 4 e 5 a massa ed il pin 6 al positivo.

L'uscita A=B (terminale 3) passa da un livello basso ad un livello alto quando la condizione è verificata, ovvero quando tutti i quattro bit presenti sugli ingressi A0-A3 corrispondono ai 4 bit B0-B3.

È evidente perciò che selezionando opportunamente i livelli logici di riferimento B0-B3 è possibile scegliere il codice di accesso. Per programmare i quattro bit vengono utilizzati dei dip-switch da stampato, quattro per ciascuna cifra. Nel nostro caso vengono perciò utilizzati complessivamente 8 dip-switch.

Ciascun gruppo è attivo quando la relativa linea di alimentazione presenta un livello logico alto. Per poter effettuare un confronto tra più cifre è necessario che i gruppi di dip-switch vengano selezionati in sequenza. Nel nostro caso, all'accensione è attiva la linea che fa capo ai pin 2 e 5 di U7a, un comune bistabile tipo 4013.

Inizialmente perciò agli ingressi B0-B3 sono presenti i livelli selezionati dal primo gruppo di dip-switch. Vediamo ora cosa succede quando arriva la nota DTMF. L'uscita 15 di U5, quando la nota cessa, fa commutare (tramite U2d) il bistabile U7a; il segnale viene infatti applicato all'ingresso di clock.

CIFRA A CIFRA

Tuttavia se l'uscita A=B (pin 3) di U6 resta a 0 in quando i due dati sono differenti, tramite le porte U2a, U2b e U2c, il segnale presente sul pin 15 di U5 giunge anche al pin di reset del bistabile, che così torna nella condizione iniziale. Se, invece, i due dati sono tra loro uguali, il segnale di reset viene bloccato ed il bistabile commuta definitivamente.

Ciò provoca l'attivazione del secondo gruppo di dip-switch e la conseguente variazione dei 4 bit di riferimento.

A questo punto il dispositivo è pronto a ricevere la seconda cifra del codice. Se questa è sbagliata, in quanto non corrisponde a quella programmata, la chiave si resetta nuovamente nel modo visto in precedenza.

Se, invece, le due cifre sono uguali, il bistabile U7a commuta ancora una volta riportandosi nella condizione iniziale.

Quando l'uscita Q (terminale 1 di U7a) passa da un livello alto ad un livello basso, la rete C20/R20/D18 genera un brevissimo impulso, che, applicato al clock di U7b, provoca la commutazione del secondo bistabile contenuto nel 4013. L'uscita di U7b (terminale 13) abilita l'oscillatore che fa capo a U3C il quale, tramite U3d e T2, attiva il ronzatore. In questo modo il suono generato risulta bitonale.

La rete composta da C19 e R18 produce all'accensione un impulso di reset che viene applicato ai due bistabili contenuti nel 4013 (U7). In conclusione, dunque, se il «chiamante», dopo aver udito la nota di libero, invia le due cifre del codice di accesso, il buzzer inizia a suonare.

A questo punto il «chiamato» può instaurare la comunicazione alzando la cornetta e spostando il deviatore S1 sulla posizione

«TEL». Se invece il «chiamante» non invia il codice di accesso o ne invia uno sbagliato, il buzzer resta muto e dopo circa 30 secondi la linea viene riaperta.

Infatti, trascorso questo lasso di tempo, sia il monostabile che fa capo a U1b e U1c, che il relé tornano nella posizione di riposo.

Come si vede nelle illustrazioni, tutti i componenti sono montati su un circuito stampato appositamente approntato; le dimensioni della basetta sono abbastanza contenute, appena 110 x 150 millimetri, per cui la piastra e la pila potranno essere alloggiate all'interno di un contenitore plastico tipo TEKO AUS12 o similiare.

IL MONTAGGIO IN PRATICA

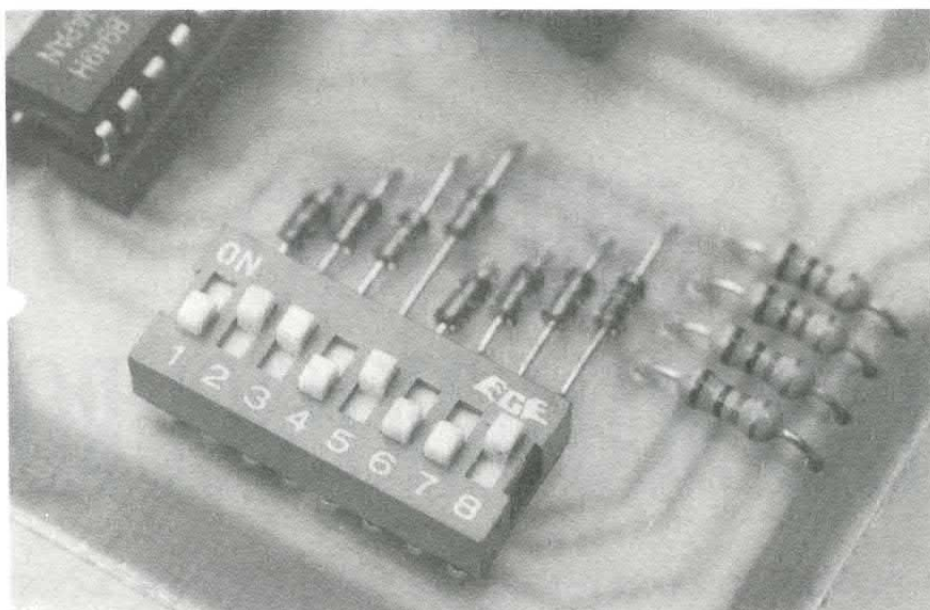
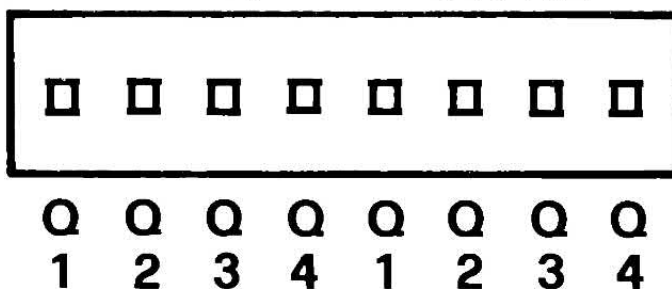
Iniziate il cablaggio inserendo e saldando i componenti passivi e quelli a più basso profilo; montate poi i componenti polarizzati, i semiconduttori e, via via, tutti gli altri componenti. Per ultimi inserite nei rispettivi zoccoli i vari integrati prestando attenzione all'esatto orientamento dei chip.

Per quanto riguarda la programmazione dei dip-switch rimandiamo all'apposito riquadro.

Ultimata questa operazione, regolate i trimmer a metà corsa, e collegate il dispositivo alla linea. A tale scopo bisogna utilizzare una spina da inserire nella presa SIP a muro dopo aver staccato il telefono ed una presa nella quale inserire la presa dell'apparecchio telefonico.

In pratica il nostro dispositivo si viene a trovare in serie alla linea che giunge al telefono. Per verificare il funzionamento del circuito e regolare i due trimmer è necessario l'aiuto di un amico il quale, da casa sua, deve innanzitutto effettuare una chiamata.

Con il dispositivo inserito verificate che, non appena giunge la chiamata, il relé entri in conduzione. A questo punto regolate il trimmer P2 sino a quando il livello del segnale di «libero» inviato in linea presenta un livello simile a quello generato dalla centrale.

Se la frequenza della nota dovesse risultare leggermente differente, modificate il valore di R8; per correggere la temporizzazione bisogna invece agire sui valori di R9 e R10.

Per programmare il codice di accesso del discriminatore di telefonate bisogna utilizzare il dip-switch a 8 poli montato sullo stampato. Come si vede nel disegno, con i primi quattro dip si seleziona la prima cifra, con gli ultimi quattro la seconda. La posizione ON corrisponde al livello logico alto (1) mentre la posizione OFF corrisponde al livello logico basso (0). I quattro dip di ciascuna cifra hanno un «peso» differente: Q1 vale 1, Q2 vale 2, Q3 vale 4 e, infine, Q4 vale 8. Per impostare la cifra desiderata bisogna agire sui quattro dip tenendo presente il loro valore. Così, ad esempio, se la prima cifra è un 7, dovremo portare in posizione ON Q1, Q2 e Q3 in quanto 1+2+4 fa appunto 7; se la cifra è un 9, dovremo chiudere Q1 e Q4 (1+8 =9) e così via. Nello stesso modo va programmata la seconda cifra. Semplice, no?

A questo punto il vostro amico deve inviare il codice programmato selezionando in sequenza sulla tastiera le due cifre.

È consigliabile inviare le due cifre tra un «tuu» di libero ed il successivo.

Ovviamente il vostro amico deve avere un telefono a tastiera predisposto in «tone» anziché in «pulse». Il codice determina l'entrata in funzione del buzzer.

Se la nota DTMF in arrivo presenta un livello insufficiente o troppo alto, agite sul trimmer P1. Per instaurare la comunicazione dopo l'entrata in funzione del buzzer alzate la cornetta e spostate il deviatore S1.

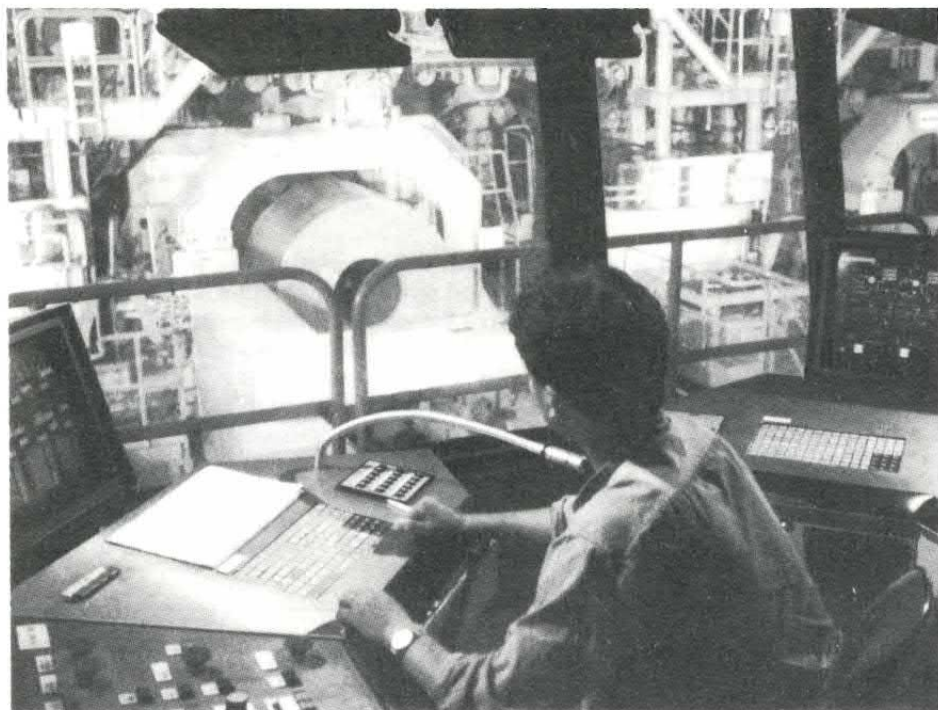
A questo punto il vostro discriminatore di telefonate è pronto; comunicate il codice di accesso e la procedura di attivazione a chi ritenete opportuno: solamente queste persone potranno entrare in contatto con voi col dispositivo inserito.

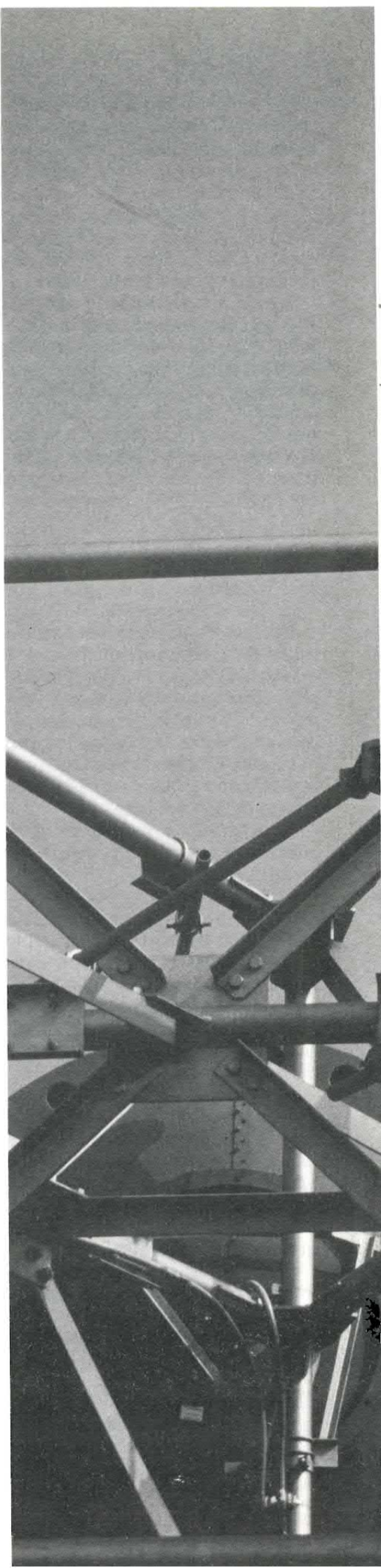
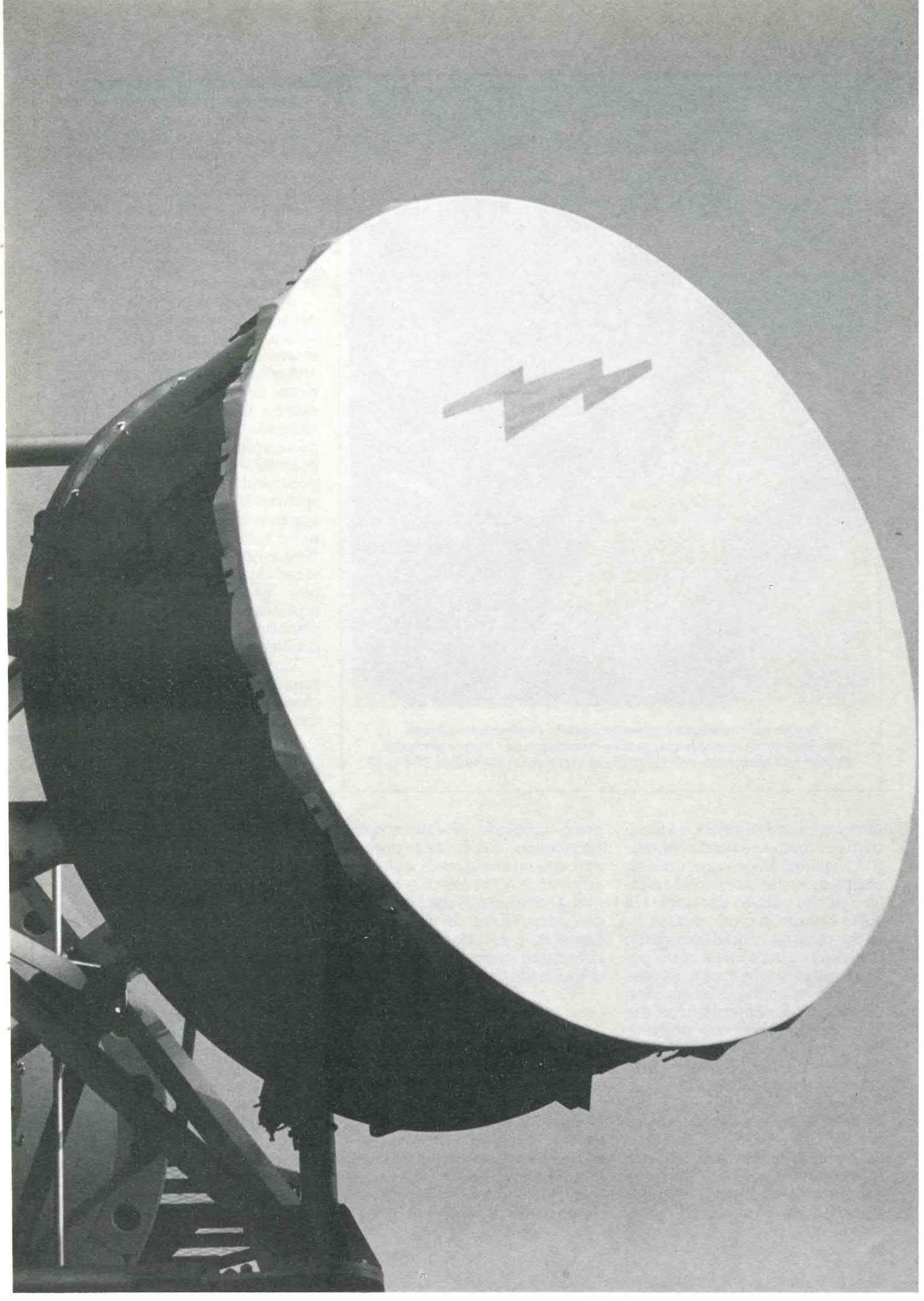
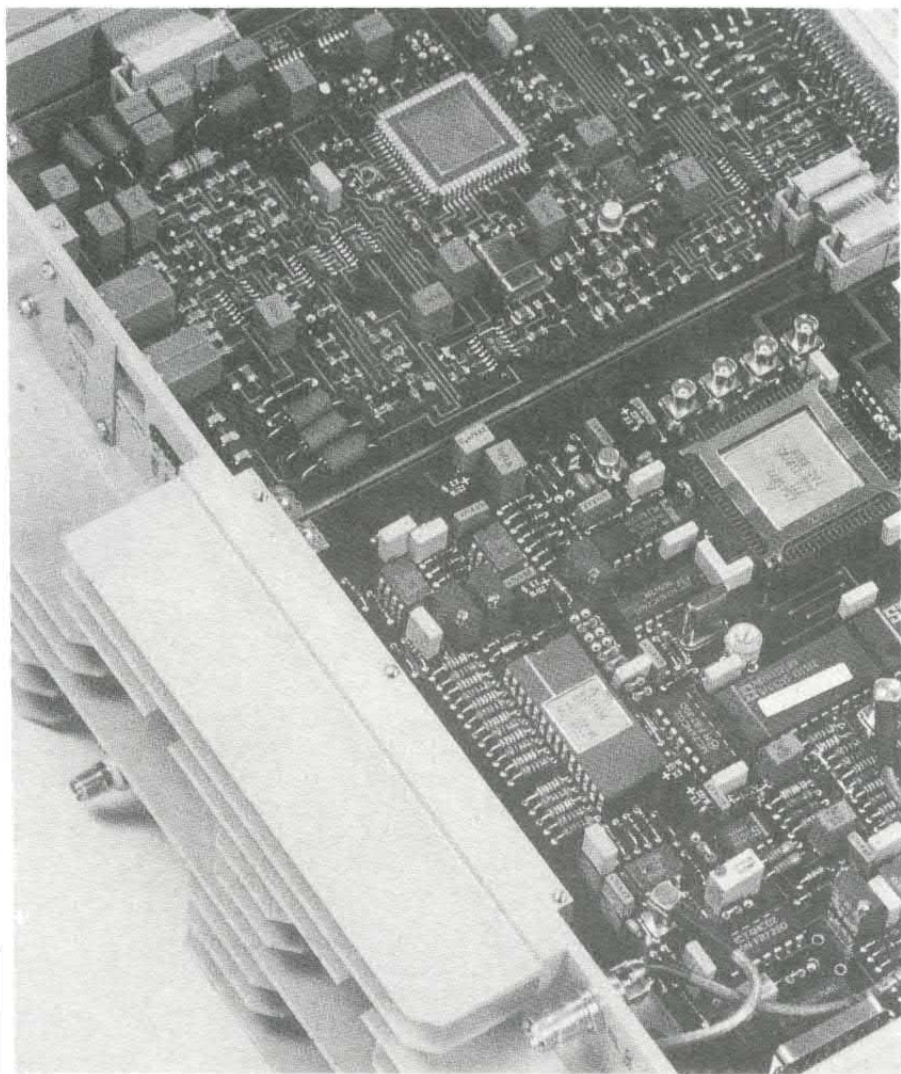
□

SICUREZZA

OBIETTIVO LABORATORIO SICURO

L'ELETTRICITÀ È INDISPENSABILE IN ELETTRONICA COSÌ COME IN ELETTROTECNICA, MA TALVOLTA DA SERVA PUÒ TRASFORMARSI IN ASSASSINA. NON ASPETTIAMO CHE SIA TROPPO TARDI: PREVENIRE È FACILE! VEDIAMO COME...

di PAOLO SISTI

Sergio lavora con l'elettronica da quando aveva tredici anni: qualche soldo messo da parte, un po' di grinta e un po' di coraggio, ed ecco che nel suo piccolo laboratorio ricavato in solaio hanno visto la luce migliaia di progetti, dal primo trasmettitore FM (e quanta fatica per farlo funzionare a dovere!) fino ad uno splendido amplificatore a valvole. Per lui diodi, transistori, circuiti integrati oramai non hanno più segreti: conosce a memoria i data-sheet di una marea di componenti ed è considerato una specie di «mago» del saldatore; non ha mai badato troppo a quelle stupidaggini sui salvavita, sui fusibili e tutte quelle altre storie: per lui l'elettricità doveva solo essere sempre pronta, al suo comando, in quella presa multipla fissata con due viti al suo bancone; non ha mai controllato l'impianto di messa a terra, quando serviva si collegava al tubo dell'acqua, poi tutto finiva. lì.

Due settimane fa il laboratorio di Sergio è andato in fumo. Fortuna-

Anche nel maneggiare apparecchiature elettroniche a bassa tensione occorre prudenza, perché comunque può essere presente all'interno l'alimentatore da rete in cui si trovano i pericolosi 220 volt!

tamente i vicini di casa si sono accorti per tempo ed hanno chiamato i Vigili del Fuoco quasi subito, altrimenti anche il resto del palazzo sarebbe andato distrutto. Un corto circuito la causa: nessun fusibile, nessuna protezione, niente di niente, ed ecco che il corto circuito ha generato molto rapidamente un incendio; se un qualsiasi dispositivo di sicurezza fosse stato presente, con buona probabilità si sarebbe danneggiata solo l'apparecchiature difettosa. Ora i danni si contano a milioni.

Maurino, invece, si è preso solo un bello spavento, ma poteva andargli peggio: da un po' di tempo ha scoperto la sua passione per l'elettronica e così si diverte a smontare tutte le apparecchiature elettriche che gli capitano per le mani, cercando di capire come funzionano. Ed è stato proprio aprendo una radiosveglia che «*un serpente lo ha morso*»!! Aveva infatti dimenticato di staccare la spina (attirato forse da quei numeri luminosi...) e, una volta aperto l'involucro aveva inavvertitamente toccato la linea a 220 V.

PROPRIO UNA LEZIONE

Lo scock non era stato violento, ma è bastato a fargli capire la lezione: se in quel momento il suo cuore non fosse stato più che sano (Maurino ha dieci anni, ma la corrente può uccidere ad ogni età) le conseguenze avrebbero potuto essere estremamente più gravi.

Sono due storie, quelle di Sergio e di Murino, certamente probabili; la corrente, infatti, è l'amica più servizievole dello sperimentatore elettronico e no, ma può spesso trasformarsi in uno spietato strumento di morte: per questo la prudenza non è mai troppa, e fingersi sbruffoni è un atteggiamento stupido; la corrente non perdona.

Bastano poi pochi e semplici accorgimenti per rendere il laboratorio (casalingo o evoluto) più sicuro, e soprattutto con un investimento di tempo e di denaro minimo. Se la prudenza è la regola numero uno quando si lavora con le tensioni di rete o con tensioni ancora più elevate (come in alcuni progetti di alta tensione da noi presentati...) è ancora più indispensabile tutelarsi con l'aiuto di apparecchiature atte a proteggere noi e tutto il nostro laboratorio. Non esiste infatti solo quella che viene chiamata *scossa*: l'elettricità può generare anche incendi, esplosioni, cauterizzazioni, shock cerebrali, infarti e microshock a livello nervoso.

Vediamo insieme quali sono le principali situazioni di pericolo, e come prevenirle in maniera efficace.

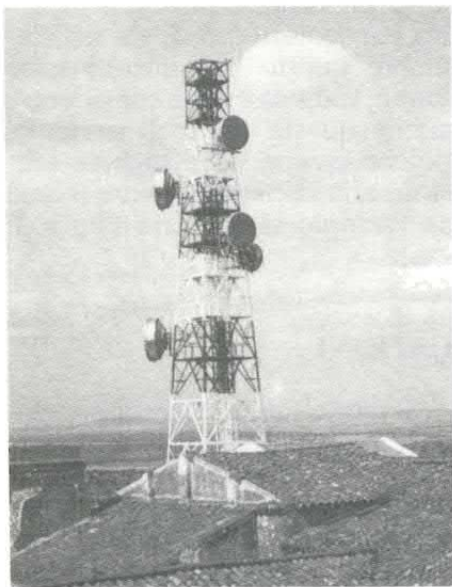
INCENDI

Gli incendi sono uno dei principali pericoli in casa, come possono facilmente confermare le compagnie di assicurazione.

Un impianto elettrico realizzato male, un apparecchio difettoso non protetto da fusibili, l'impianto di messa a terra guasto o inesistente, un sovraccarico sulla linea possono essere un primo passo verso un incendio: spesso i cortocircuiti si verificano proprio nelle abitazioni dove l'impianto elettrico è vecchio o non è stato realizzato secondo le norme vigenti; oppure dove qualche apparecchio elettrico autocostruito o non proprio «regolare» viene collegato in linea.

Buona norma è controllare spesso l'impianto di messa a terra dell'abitazione e, dove mancante, farne realizzare immediatamente

Le aree più pericolose di industrie e impianti elettrici sono protette e dotate, nei punti di accesso, di avvisi circa i pericoli che si incontrano entrando. Ovunque esiste un pericolo è vitale segnalarlo chiaramente.

uno da tecnici altamente qualificati (diffidate da chi improvvisa: esistono molti sedicenti tecnici che non sarebbero in grado di cambiare nemmeno una lampadina!); evitate di *mettere le mani* nell'impianto elettrico se non avete una buona conoscenza dell'elettrotecnica: risparmiereste sì soldi, ma rischiereste anche di doverne spendere molti di più in seguito! Molto utili sono anche gli interruttori automatici intelligenti o «salvavita», in grado di disconnettere la linea elettrica in caso di assorbimenti anomali (e quindi anche se qualcuno dovesse prendere la famigerata *scossa*): in particolar modo sarebbe bene dotare di tali apparecchi tutte le prese utilizzate in laboratorio: il contatore ENEL, infatti, non ha la stessa funzione, ed agisce solo (ammesso che sia in perfette condizioni di funzionamento) in caso di corto-circuiti «secchi», ossia cavo contro cavo.

Inoltre, sempre per prevenire gli incendi, ma anche per evitare il danneggiamento di un'apparecchiatura o della linea elettrica, è bene verificare sempre l'esistenza del marchio IMQ sugli apparecchi acquistati e dotare di fusibili rapidi qualsiasi apparecchio autocostruito connesso alla rete: il costo di un fusibile è milioni di volte inferiore a quello della vita...

ESPLOSIONI

A scuola, uno dei nostri passatempi (si fa per dire) preferiti, consisteva nel collegare tra loro un certo numero di condensatori elettrolitici alimentandolo con una tensione molto superiore a quella nominale, dopo averli opportunamente occultati in uno dei cassetti metallici del laboratorio.

Il risultato era una fragorosa esplosione (molto simile ad un colpo di fucile) seguita da fumo e urla. Le urla, ovviamente, erano quelle del professore (e non certo degli elettrolitici esplosi...) che, dopo il primo momento di panico, riusciva a realizzare l'accaduto.

Con questo non vogliamo istigare alla violenza, nemmeno suggerire un nuovo scherzo goliardico, quanto indicare una situazione di estremo pericolo: se non avessimo avuto la precauzione di mettere i condensatori nel cassetto metallico (oppure se li avessimo riposti in un cassetto di legno), le schegge esplose avrebbero potuto accecare qualcuno, oppure il cassetto avrevve potuto prendere fuoco; una situazione tale, in un apparecchio di uso comune, potrebbe provocare danni anche gravi (basta un resistore che non opera più in maniera corretta, o un corto circuito tra due cavetti).

Una delle cause principali delle deflagrazioni (ricordiamo che in una *detonazione* l'esplosione è data dalla presenza di esplosivi, mentre in una *deflagrazione* il verificarsi del fenomeno è legato all'incendio, alla formazione di pressione e, quindi, alla rottura dell'involucro: una deflagrazione, al contrario di quanto si possa pensare, può essere anche più potente di una detonazione...) è il surriscaldamento: un componente sovraccaricato può generare pressione al suo interno, fino a scoppiare proprio come un palloncino troppo gonfio; oltre ai già citati condensatori, altri componenti soggetti a tali problemi sono gli accumulatori (batterie ricaricabili) e i trasformatori ad alta tensione.

Estremamente più pericolose le esplosioni dovute a scintille: un interruttore acceso in un'atmosfera satura di gas può provocare la distruzione di un intero palazzo (come troppo spesso succede), così un circuito male progettato o male funzionante può essere la principale causa di un'esplosione; uno su tutti: circolavano qualche anno addietro (e forse, putroppo, circolano ancora..) certi «gas-detector», rilevatori di fughe di gas, nei quali il buzzer era elettromeccanico (in pratica una lamella metallica attirata da un magnete in

L'elettricità è ovunque perché serve ovunque; anche nello studio del dentista. Per questo severissime norme impongono un altro grado di sicurezza agli apparati elettrici.

grado persino di distruggere le memorie..), ma può esserlo in maniera grave anche per l'uomo: le scintille prodotte da tale elettricità, infatti, sono in tutto e per tutto simili a quelle prodotte dalla normale elettricità; pertanto, se nell'ambiente sono presenti gas infiammabili od esplosivi, gli effetti sono comunque disastrosi.

Non sempre la normale elettricità è respnsabile, quindi: in molti laboratori dove si fa uso di gas infiammabili tutte le precauzioni contro questo problema vengono prese, problema troppo spesso trascurato: pavimentazioni e mobili non sono isolanti, e vengono connessi a terra, il personale indossa guanti di gomma e apposite scarpe, gli utensili a rischio vengono utilizzati solo a più di 1,5 m da terra (i gas sono più pesanti dell'aria) e persino gli abiti sono realizzati in maniera sicura. In casa o in un normale laboratorio anche semi-professionale dove non si faccia particolare uso di gas infiammabili queste precauzioni sono inutili, tuttavia è bene considerare anche questa fonte di pericolo, poiché alcune volte togliere tensione alla linea può bastare (come ad esempio in una casa satura di gas).

tensione); se l'aria era satura e tale apparecchio suonava, la lamella produceva scintille a contatto con il magnete e ... addio!

Controllate il vostro rilevatore, se ne avete uno, e se non è dotato di allarme elettronico non esitate a buttarlo via! (e questo vale anche per il campanello di casa, per il citofono, per il telefono: le vecchie suonerie elettromeccaniche sono estremamente pericolose in situazioni come questa, e dovrebbero essere rimpiazzate con le moderne suonerie elettroniche che non producono scintille...).

Gli effetti di un'esplosione sono evidenti: oltre a quello che viene definito «*shrapnel*» (dal nome del generale inglese H. Shrapnel, inventore di una granata in grado, durante l'esplosione, di proiettare all'intorno una nutrita serie di pallini quasi fossero proiettili; con tale termine si designa quindi il fenomeno delle schegge proiettate da un corpo esploso), esistono numerosi altri effetti collaterali non disastrosi, a partire dal rischio di incendi, fino agli schizzi di olio bollente. Molti trasformatori infatti fanno uso di olio come raffreddante, e questo può essere pericoloso in molti casi: soprattutto i vecchi trasformatori e condensatori, contenevano al loro interno un olio definito comunemente PCB (PolyChlorinated Biphenyls) il quale, oltre ad essere cancerogeno, è anche molto pericoloso.

Un'ulteriore meccanismo esplosivo è determinato dall'elettricità statica, quella che determina, tanto per fare un esempio, la «scossa» toccando la portiera dell'automobile o le scintille togliedosi di dosso un abito di lana al buio.

È comunemente noto che la suddetta elettricità *statica* è dannosissima per i computer (è in

USTIONI

Sembra supido ricordarlo, eppure le ustioni nei laboratori elettronici sono più frequenti di quanto si sia portati a pensare: se un'ustione causata dalla corrente elettrica può benissimo essere di terzo grado - e quindi lasciare una traccia permanente - una bruciatura causata con il saldatore (specie se a gas, quindi con la presenza di una fiamma) raggiunge anche vertici impensabili, provocando danni talvolta irreparabili.

Assolutamente incontrollabili gli archi innescati tra due punti di un circuito (e ne saprà qualcosa chi lavora con l'alta tensione), evitabili le ustioni dovute alla tensione di rete (che provoca, più che altro, uno scock cardiaco, anche se i problemi di bruciature sorgono con chi lavora sulle tensioni relativamente meno levate, come ad esempio il 115V presente negli

Stati Uniti o in certe zone della Francia) con una buona dose di accortezza e prevenendo, assolutamente evitabili quelle dovuti agli utensili saldanti (e non perdiamo occasione per biasimare chi utilizza il saldatore come fosse un giocattolo: un saldatore a regime può provocare in laboratori ustioni di secondo grado!!) con un minimo di buon senso; in laboratorio non si agisce in maniera irrazionale, poiché ogni piccolo errore può costare caro.

Sembrerà poi strano, ma anche le RF ad elevata potenza possono rivestire compiti «assassini»: tenere in mano un'antenna mentre vengono irradiati segnali per un centinaio di watt, significa non solo essere profondamente masochisti, ma soprattutto procurarsi ustioni dolorosissime oltremodo pericolose; i segnali a RF, infatti, penetrano molto più a fondo nei tessuti se di potenza bastante: purtroppo, poiché le radiofrequenze di potenza medio-bassa non vengono rilevate dal corpo umano (la sfera al plasma da noi riproposta recentemente lavora infatti ad altissima frequenza e proprio per questa ragione non crea problemi) si tende a considerare tutte le RF non pericolose. Ma non è così!

Uomo avvisato...

SHOCK ELETTRICI

Quando la nostra pelle è intatta, la resistenza al passaggio della corrente varia - da persona a persona - tra 1 KOhm e 15KOhm; questo significa che una corrente piccola non provoca alcuno shock. Se però la pelle è screpolata o in qualche modo rovinata (e quindi il punto di contatto risiede nelle zone più profonde della cute, pertanto vicino alla carne) la resistenza raggiunge valori notevolmente inferiori, intorno ad un centinaio di ohm. In questo caso, secondo la legge di Ohm, essendo molto piccola la resistenza, la corrente che fluisce nel corpo è estremamente elevata tantopiù è elevata la tensione, anche se bastano tensioni ridotte per provocare shock di entità considerevole (ricordiamo infatti che $I = V/R$).

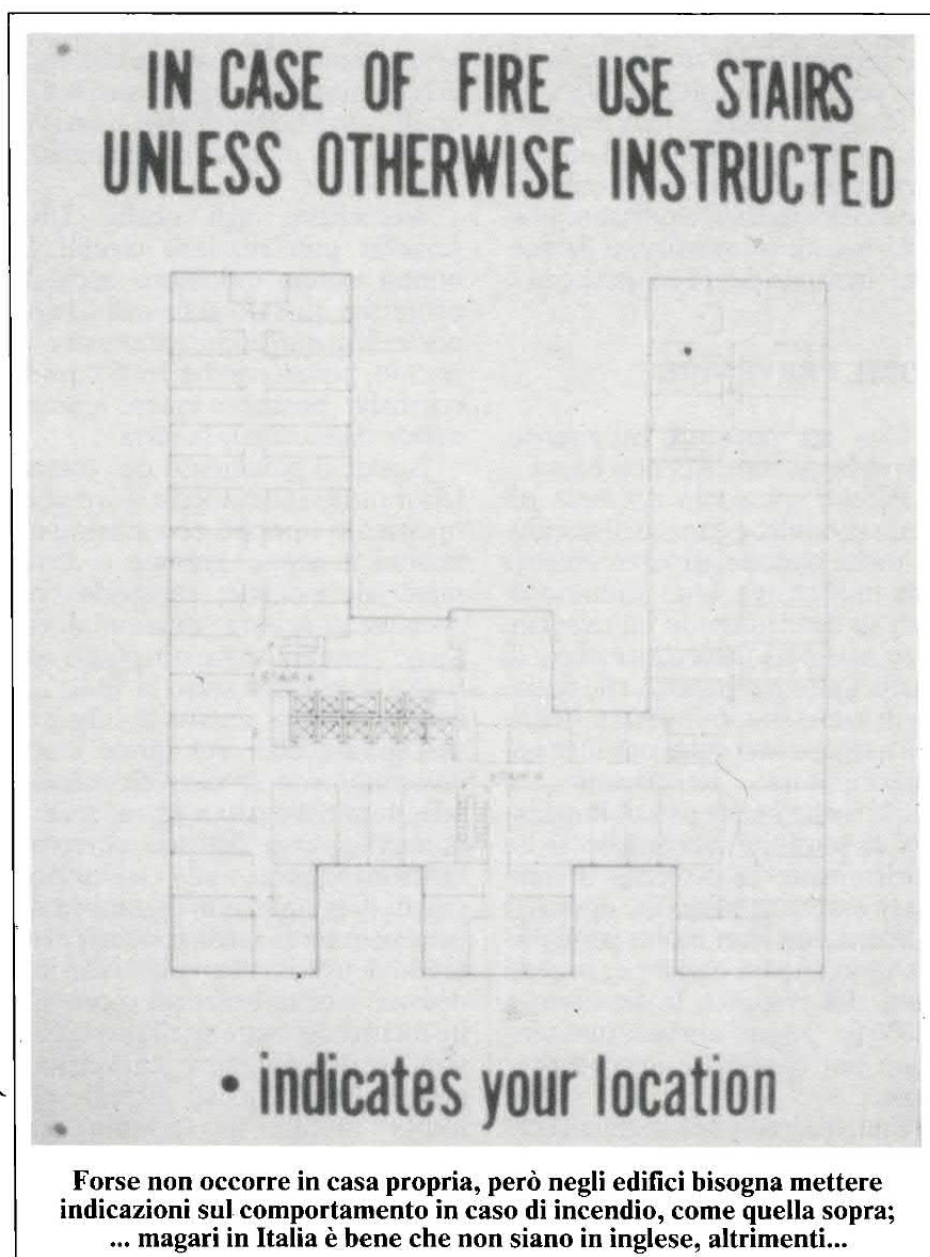
I medici hanno fissato in 10µA il limite massimo di corrente fortuita al quale un paziente può essere sottoposto da un'apparecchiatura medica senza conseguenze (ciò che conta è l'ampiezza della densità di corrente, ossia il valore di Ampére per cm^2, nel cuore umano - in particolare nella zona che funge, per così dire, da *timer* - in quanto correnti anche piccolissime iniettate direttamente nei tessuti possono avere conseguenze cardiache disastrose...).

Ma vediamo, più dettagliatamente, quali sono le soglie di pericolo del flusso di corrente nel corpo umano:

3-5 mA : *Soglia di percezione*
10 mA : *Soglia di dolore*
100 mA : *Violente contrazioni muscolari*
200 mA : *Fibrillazione ventricolare (decesso)*

Naturalmente tali soglie sono puramente indicative, e variano, oltre che da persona a persona, anche secondo le particolari situazioni: in una vasca piena d'acqua basta una corrente notevolmente inferiore per uccidere!

Il flusso di corrente nel corpo presuppone ovviamente l'esistenza di due potenziali (il malcapitato deve cioè con un punto del corpo essere a contatto del generatore, con un altro essere connesso a terra, altrimenti la corrente non può fluire - anche se raramente si è *davvero* isolati, rischiando di rimanere fulminati anche se apparentemente al sicuro - ed anche toccando un terminale in tensione non si avverte alcuna «scossa»);

Forse non occorre in casa propria, però negli edifici bisogna mettere indicazioni sul comportamento in caso di incendio, come quella sopra; ... magari in Italia è bene che non siano in inglese, altrimenti...

pertanto è sempre bene premunirsi isolandosi da terra ed indossando guanti di gomma: è bene tuttavia precisare che tali misure preventive **non** devono considerarsi definitive, perciò è sconsigliabile lavorare su un circuito collegato a rete, anche se si ritiene di essere perfettamente isolati da terra! Il contatto con la tensione a 220V, infatti, anche se non sempre si rivela mortale, è comunque shock cardiaco di notevole entità.

Attenzione anche con i cosiddetti «cacciaviti-tester» o cercafase (quelli che si illuminano a contatto con il terminale di fase) comunemente in vendita: vanno bene per la rete a 220V, ma spesso possono lasciare scorrere correnti elevate se la tensione sale anche di poco; occorre quindi molta attenzione e possibilmente è meglio limitare il loro uso alle prese a muro, servendosi di un normale tester per le varie apparecchiature.

Bisogna inoltre considerare che gli animali risentono in maniera differente di eventuali microshock elettrici, e pertanto possono essere traumatizzati da correnti innocue per i loro padroni.

COME PREVENIRE

Con un poco di buonsenso, verrebbe da dire. Ma non basta.

Perché spesso la corrente diviene subdola, e capace di uccidere anche quando apparentemente resa inoffensiva. Uno scenario tipico su tutti: aprendo un televisore (o anche un flash elettronico, di quelli, tanto per capirci, che devono di tanto in tanto essere ricaricati a rete, o una qualsiasi altra apparecchiatura funzionante a 220V o che faccia uso di innalzatori di tensione) scollegato si ha teoricamente la certezza di non poter essere in pericolo; eppure i condensatori con molta probabilità sono ancora carichi e, in certi punti del circuito, la tensione a 220V (o, peggio ancora, una tensione più elevata) è ancora presente.

Una disattenzione minima, certo, ma che può costare cara.

Tutti i condensatori vanno infatti scaricati singolarmente più e più volte, con l'ausilio dell'utensile mostrato in fig. 4 e **non** con cacciaviti, pinzette o oggeti similari (i quali provocherebbero sicuramente una piccola ma micidiale esplosione.

Attenzione agli occhi! Una scintilla può rendere ciechi! È buona norma indossare occhiali protettivi quando si lavora su apparecchiature apparentemente a rischio, poiché anche certi liquidi corrosivi possono essere gravemente dannosi per la vista.

Isolate il pavimento del vostro laboratorio o del locale dove abitualmente operate con pavimentazioni in legno, gomma o altro materiale isolante, cercando comunque di evitare soluzioni di ripiego (meglio a questo punto un foglio di plastica sotto la sedia...); isolate *sempre* anche lo chassis dell'apparecchio sul quale state lavorando con un cavo di sezione adeguata collegato a terra, accertandovi spesso del suo corretto funzionamento, ed indossate guanti di gomma non ingombranti (ne esistono di sottili e sicuri) evitando di usarli varie volte. Non indossate inoltre bracciali o catenine mentre lavorate su di una qualsiasi apparecchiatura: inavvertitamente uno di questi gioielli potrebbe toccare un terminale in tensione trasferendovi tutto il potenziale presente!

Dotate le linee di alimentazione del laboratorio di fusibili e di

Anche se il problema non è considerato come meriterebbe, dove occorre è bene prevedere protezioni dagli effetti delle radiazioni elettromagnetiche

interruttori automatici o salvavita, evitando protezioni limitate (i fusibili e gli interruttori vanno posti sia sulla linea di fase che su quella neutra, mentre la linea di terra deve rimanere collegata) e mantenendo comunque una luce d'emergenza non scollegabile (altrimenti come è possibile salvarvi al buio?).

Assicuratevi che fase e neutro non siano invertiti nelle linee di alimentazione, e marchiate sempre in maniera inequivocabile la fase su tutte le prese.

Utilizzate solo apparecchiature (oscilloscopi, stazioni di saldatura, computer, ecc.) dotate di linea di terra, ossia con tre terminali sulla spina e assicuratevi sempre che la suddetta linea sia correttamente operante.

Ricordate che, contrariamente a quanto si dice, anche le apparecchiature a bassa tensione e alta corrente (come, ad esempio, taluni alimentatori per computer da 5V e 20A) sono molto pericolose, specialmente se, come abbiamo visto prima, si hanno ferite o se la pelle è screpolata.

Considerate infine, anche se ad alcuni di voi potrà sembrare una precauzione eccessiva, l'acquisto di un piccolo estintore da tenere a portata di mano in laboratorio: probabilmente rimarrà lì ad invecchiare e ad accumulare polvere, se però un giorno dovesse capitarvi... beh, allora sarebbe troppo tardi!

UNA BOMBA A IDROGENO

Alcuni sperimentatori fanno uso di batterie per automobili nei loro laboraori; un sistema certamente pratico ed economico per avere a disposizione correnti elevate con basse tensioni, ma anche un sistema alquanto pericoloso.

Le batterie per automobile, infatti, contengono al loro interno acido solforico (H_2SO_4) e, grazie all'aggiunta d'acqua distillata, possono operare in condizioni

normali producendo idrogeno, un gas altamente esplosivo.

Questo gas fuoriesce da alcuni piccoli fori di sfiato presenti sulla sommità della batteria stessa, e tende ad accumularsi nelle zone circostanti. Se per un malaugurato errore (basta scollegare il carica-batterie quando è ancora in tensione...) una scintilla dovesse formarsi sui terminali della batteria, l'esplosione che ne deriverebbe sarebbe bastante a sventrare un muro; inoltre l'acido verrebbe spruzzato tutt'attorno con conseguenze gravissime.

COSA FARE PER CHI HA SUBITO UNO SHOCK ELETTRICO

La causa principale del decesso derivato da uno shock elettrico è la *fibrillazione ventricolare o cardiaca*: il cuore, in pratica, invece di battere regolarmente «trema», non riuscendo così a pompare il sangue con efficienza.

La morte, in casi come questi, sopraggiunge in pochi minuti a meno che vi sia qualcuno in grado di effettuare un massaggio cardiopolmonare (noto come CPR, Cardiopulmonary resuscitation).

La vittima deve innanzitutto essere scollegata dalla fonte di energia elettrica (tramite il contatore, e mai cercando di tirare via la persona dai cavi!). A questo punto un CPR sarà in grado di mantenere in vita la persona fino a quando giungeranno soccorsi medici (tale massaggio, infatti, non ripristina il normale funzionamento cardiaco, ma garantisce il flusso del sangue fino a quando il personale medico non interverrà con un defibrillatore e con opportune iniezioni).

Sarebbe opportuno che tutti i componenti di un nucleo familiare imparassero tale massaggio, poiché è uno dei metodi migliori per salvare la vita agli altri, e costa davvero pochissima fatica impararlo: rivolgetevi alla Croce Rossa, a qualche ambulatorio, al vicino Ospedale, ma imparatelo. E rivolgetevi soprattutto a personale specializzato, poiché un massaggio cardiaco non si impara certo per corrispondenza! □

dai lettori

annunci

VENDO valvole per amplificatori e radio antiche (2A3/VT52/211/EL34/KT88/ECC81/82/83/88/EF86/EL3/AZ1/ECH4/U415 ecc. ecc. Libri e schemari per alta fedeltà a valvole e radio a valvole. Data sheet e caratteristiche di valvole. Nastri per registratori a bobine Geloso. Trasformatori di uscita per valvole (2A3/VT52/211/EL34/KT88 ecc. ecc.). Telai per ampli valvolari. Scrivere (francobollo per la risposta) o telefonare ore 20-21. Luciano Macrì, via Bolognese 127, 50139 Firenze, tel. 055/4361624

LASER elio-non 5 mW colore rosso rubino vendo completo di alimentatore a lire 170.000. Telefonare allo 051/6849424 ore serali.

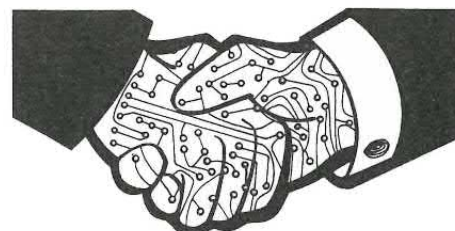
VENDO preamplificatore a valvole da montare, completo di tutti i componenti. Telefonare 0924/503751.

ACQUISTO copie delle riviste Costruire diverte, Quattrocose illustrate, Sistema pratico, Il transistor, Il sistema a, Settimana elettr./elettr. mese, Sperimentare, Tecnica pratica/radiopr. ed eventuali supplem. di argomento radio-elettronico. Telef. Maurizio HS 049-691760.

VENDO kit finale stereo con quattro VT52 completo schema. Tutto nuovissimo Lit 150mila. Tel. 0587/714006, Silvano Giannoni, Bientina (PI).

ECO ELETTRONICO digitale vendo LX478 completo di alimentatore L. 245.000 comprese spese postali. Federico 049/9790199

VALVOLE vari tipi vendo, ECC81-ECC84-UABC80-UCH42-UCL82-UL41-PL81-EL81-EAF...EZ...ECL ...6CG7-6BA6-6S..6Q..12A...12S.. Telefonare dopo le ore 17,30 compreso festivi. Tel. 0432/661479, Vidotti Attilio, via Plaino 38/3, 33010 Pagnacco (UD)

CERCO ricevitore per radioamatore Mosley CM1, libri su ampli a valvole, vecchie riviste di elettronica. Luciano Macrì, via Bolognese 127, 50139 Firenze, tel. 055/4361624

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

MSX DGA SOFT, vasta softeca per tutti coloro che possiedono sia MSX1 che MSX2, sia con il drive che con le cassette. Nessuno scopo lucroso. Annuncio sempre valido. Per informazioni più precise telefonare allo 0362/904900. Denis.

VENDO MICROTELEVISORE LCD «Casio tv 200» bianco/nero completo di pile ricaricabili (vhf-uhf) nuovissimo ancora imballato L. 50.000. Vendo Amiga 500, espanso a 1 mega, + copricomputer plexigas + manuali in Italiano + 100 dischi selezionati Games + Utility, nuovo imballato L. 600.000. Corso «tecnica digitale» scuola radio elettra, completo, buono stato, L. 400.000. Discacciati Piero, via Nobel 27, Lissone (MI), tel. 039/465485 serali.

RADIO D'EPOCA anni 20-30, anche a cattedrale. Altoparlanti a spillo e altro materiale originale, restaurato e funzionante vendo per ragioni di spazio. Tel. 051/546487-441410 (ore pasti).

CALCIO

Suppl. n. 57 di Com64

L. 10.000

fascicolo speciale

e cassetta giochi

12 GIOCHI NUOVISSIMI

in edicola

COMMODORE 64

CALCIOMANIA · L'ALLENAMENTO · CALCIO RAGIONATO
SOCCER HANDS · I MONDIALI · FUTURE BALL · CALCETTO INDOOR
IL MANAGER · CALCIO ALL'INGLESE
FANATIC · CALCIO EUROPEO · INTERNATIONAL SOCCER